Meulenhoff's Luchtvaart Serie № 5

RADIO en LUCHTVAART

door S. van den Molen

RADIO EN LUCHTVAART

MEULENHOFF's LUCHTVAARTSERIE

BIBLIOTHEEK VOOR DE LUCHTVAART

ONDER REDACTIE VAN

I. A. ALER
Chef Vliegdienst Kon. Luchtvaart Mij. en
M. J. L. ROSMAN
Admin. Leider der
Nationale Luchtvaartschool

UITGAVE J. M. MEULENHOFF — ROKIN 44 — AMSTERDAM

aug 42

RADIO EN LUCHTVAART

DOOR

S. VAN DER MOLEN

MARCONIST BIJ DE K.L.M.

J. M. MEULENHOFF, ROKIN, AMSTERDAM

Zoo juist verscheen in deze serie:

OPBOUW EN WERKING VAN HET VLIEGTUIG

door

J. H. W. VAN DER MUELEN
ASS. BEDRIJFSLEIDER DER K.L.M.

MATERIAAL EN CONSTRUCTIE VAN HET VLIEGTUIG

door

J. H. W. VAN DER MUELEN
ASS. BEDRIJFSLEIDER DER K.L.M.

ZWEEFVLIEGEN

THEORIE EN PRACTIJK

door

W. M. VAN NEIJENHOFF EN
EN Ir. C. W. A. OLJENS

LUCHTHAVENS

AANLEG EN INRICHTING

door

H. FUCHS
VLIEGER DER K.L.M.

met een voorwoord van

U. F. M. DELLAERT
HAVENMEESTER SCHIPHOL

INHOUD.

I. Inleiding 7

II. Een reisje mee 12
Organisatie; Radio-installaties aan boord.

III. Peilingen, koersen en posities 43

IV. Radiobakens 55
a. Draaiende bakens.
b. De Nederlandsche bakens.
c. Kortegolf bakens.

V. De aanloop-peiler 84

VI. Het nut van radio voor sport- en zweefvliegers 100

VII. Besluit 106

INLEIDING.

Om te beginnen, wil ik mededeelen, dat het volgende niet een studieboekje op radio-technisch gebied beoogt te zijn. Immers, dat zou in dezen tijd, waar radio zulk een groote factor in het leven van vrijwel iedereen geworden is, iets overbodigs zijn. Niet alleen, dat je met boeken, die uitsluitend handelen over de bouw van zenders en ontvangers, al heele bibliotheken zoudt kunnen vullen, maar ook sta je er verstomd van, wat menschen, die nooit iets anders met radio te maken hebben gehad, dan dat zij een ontvangtoestel thuis in de kamer hebben staan, je over dat onderwerp kunnen vertellen. Ik moet tenminste eerlijk bekennen, dat ik wel eens met mijn mond vol tanden gestaan heb, als zoo'n „leek" met superheterodyne zwevingstheorieën op de proppen kwam, waar je populair gezegd „steil van achterover sloeg."

Het omgekeerde — menschen, die al jaren lang, tot schrik van hun buren radio in de huiskamer hebben en dat nog steeds als een zeer geheimzinnige zaak beschouwen, ver reikend boven menschenverstand, is natuurlijk nog veel meer waar, maar die zouden toch ook *dit* boekje niet lezen. En of je nu een heel eenvoudige vliegtuigontvanger hebt of het nieuwste Philips-product met brievenbusafstemming en ik weet niet wat al meer nieuwe snufjes, in den grond van de zaak komen zij toch op hetzelfde neer. Daarom wordt in het volgende aangenomen, dat de lezer met de fundamenteele principes van de draadlooze telegrafie en telefonie op de hoogte is; alleen bij de behandeling van het nemen van peilingen en het bepalen van posities en bij de beschrijving van het werken van radiobakens zullen eenige hieraan ten grondslag liggende beginselen wat nader onder de loupe worden genomen.

Want de bedoeling is uiteen te zetten, waardoor en hoe de radio van een zoo onschatbare waarde geworden is

voor de luchtvaart en dit ook in de toekomst zal blijken te zijn. Dat dit zoo is, zal wel geen nader betoog behoeven; letten wij maar eens speciaal op de ontwikkeling van de verkeersluchtvaart, op die van de K.L.M., de Air France, enfin op die van alle andere luchtvaartmaatschappijen. Het is nog niet zoo heel lang geleden, dat tijdens de slechtweer-periode in Europa, in het late najaar en in den winter, de meeste diensten stil gelegd werden, omdat vliegen gedurende dien tijd werkelijk levensgevaarlijk was. Moest men, wanneer men eenmaal in de lucht was, niet verstoken blijven van berichten over plotseling optredende weersverslechteringen? En raakte men daar dan in, miste men dan niet de middelen, om ondanks slecht zicht of lage wolken toch binnen te komen? En beschouwen wij bij al deze maatschappijen de percentages, die jaarlijks de regelmaat van de gevlogen diensten aangeven, dan zien wij, dat na de toepassing van de radio bij de luchtvaart en met het groeien van de mogelijkheden, die door de radio geboden worden, ook deze percentages groeien. Het streven bij de verkeersluchtvaart is er toch op gericht, moet er toch op gericht zijn, om te komen tot een dienstregelmaat van honderd procent, tot eenzelfde dienstregelmaat als bijvoorbeeld de spoorwegen hebben, waar men maar in het spoorboekje heeft te kijken, om precies te weten, wanneer en hoe laat men vertrekken zal.... en aankomen. Dat men het in deze richting al zoo ver gebracht heeft (zelfs de dienstregelingen beginnen op sommige lijnen al net zoo moeilijk ontcijferbaar te zijn als de spoorboekjes), is naast de geweldig hooge trap van ontwikkeling, welke de vliegtuigmotoren en blindvlieginstrumenten bereikt hebben, bovenal te danken aan de mogelijkheden, die de radio aan de luchtvaart biedt.

Eerst met de intrede van de radio werd ook het vliegen onder alle omstandigheden mogelijk. De volle honderd procent zijn misschien nog niet bereikt, neen, maar....

ook de radio heeft ons nog niet zijn volle honderd procent mogelijkheden geschonken. En dat zij komen zullen, vast en zeker!!

Wat is er al niet enorm veel bereikt in een luttel paar jaren! Hoe herinner ik het mij nog!! Een zon-overgoten vrijen middag, een twaalf jaar geleden nu; veertien knapen en drie meiskes van de vijfde H.B.S.-klas rond den leeraar in natuurkunde, die ons voor het eerst het wondere van de radio zou laten hooren, hetgeen wij zoo vlak voor het eindexamen niet dorsten weigeren, omdat hij zoo enthousiast was over het nieuwe. We keken naar de zon, die in vroolijke, breede schichten de hooge leslokaalruiten binnengeplenst kwam. Wij dachten aan wat we met onzen vrijen middag gedaan zouden hebben en hoopten, dat het maar gauw gebeurd zou zijn, zoodat er nog iets van den middag voor ons zou overschieten. Ternauwernood keken we ongeloovig naar het, op veiligen afstand gehouden, in watten verpakte kristal, dat de wonderbaarlijkste eigenschappen moest bezitten, ja, volgens den leeraar eigenlijk geheel alleen voor al het wondere, wat wij zouden hooren, aansprakelijk gesteld moest worden, richtten dan weer onzen aandacht op een ondeugende zonnestraal, die op de gladde, kale kop van den amanuensis kringelend te spelen begon en z'n gewichtig doen in stralenden gloed zette.... Dan, dan toch kwam er even spanning. De leeraar zette een telefoon op, verzette met aandachtig tastende vingeren, millimeter voor millimeter, ingespannen luisterend, de ebonieten knop van een peuterachtige spanningsregelaar — heen, terug, heen, weer terug, vroeg dan met een rood hoofd aan den hoovaardig glimlachenden amanuensis, of de antenne nog goed uitstond.

Plots!! Ja, er moest wat te hooren zijn. Onze natuurkundeleeraar zat opeens rechtop, knikte enthousiast drie-viermaal achtereen. De telefoon ging van hoofd tot hoofd. In aandachtige luistering stonden daar eerst de meiskes één voor één, dan de jongens.

Ze zeiden: „Ja, ja, ik hoor wat," of ze knikten diepzinnig met een gezicht vol heilige overtuiging.
„Wat hoorde je?" werd fluisterend naast mij gevraagd aan één, die al geluisterd had.
„Ik weet het niet. Een of ander gesuis, het kan ook niets geweest zijn. Als ze nog eens wat weten, het is al half vier," werd er even zacht terug gefluisterd.
Twaalf jaar geleden.... De K.L.M. was al vier jaar aan het vliegen. En toch was dit slechts de afsluiting van een oud tijdperk en het begin van een nieuw. Had Marconi niet in 1897 al een afstand van circa achttien kilometer weten te overbruggen? En hadden de schepen al niet sinds enkele jaren zenders aan boord, waarvan je de gedempte signalen bijna op iedere golflengte kon hooren? Ja, sommigen hadden zelfs al in dien tijd een peperduur, maar, o, zoo primitief lampontvangertje!
Maar nu, nu het groote publiek er bezit van ging nemen, nu de fabrieken begonnen in te zien, welk een goudmijn daarin verborgen was, nu ging de ontwikkeling met een duizelingwekkende, adembenemende vaart vooruit. Dag en nacht werd er door knappe koppen, door ingenieurs en technici geëxperimenteerd. In ongekend tempo volgden verbeteringen, vooral op het gebied van radiolampen, elkaar op. Nu geen zware vonkzenders meer, geen lastige kristalontvangers — lichte lampzendertjes, bedrijfszekere lampontvangers, ze stonden voor je neus, voordat je er erg in had.
De luchtvaart greep meteen toe, had met ongeduld dit oogenblik afgewacht, waarvan allang de enorme beteekenis voor een verdere ontwikkeling voorvoeld was.
Met koortsachtige haast werden op de vliegvelden radiostations in gereedheid gebracht, reeds bestaande uitgebreid en aangepast aan het nieuwe verkeer; golflengtes werden vastgesteld — voor verkeerstelegrammen, voor den meteorologischen dienst, voor het verkeer met vliegtuigen in de lucht. Er werd gezocht, geprobeerd en ge-

experimenteerd om zoo licht mogelijke en toch bedrijfszekere zenders en ontvangers te maken en als eenmaal het jaar 1927 gekomen is, zien wij, dat er bijna geen verkeersmachine de lucht ingaat, zonder dat er radio aan boord is.
Aanvankelijk nog telefonie, door den piloot zelf bediend, de telefoon onder de vliegkap, de microfoon bungelend voor den mond. Maar.... met reuze schreden schrijdt het luchtverkeer verder, breidt zich uit tot een de geheele wereld omvattend net; met even groote sprongen volgt de radio-techniek. Steeds meer lijnen, steeds sneller, steeds vlugger. Tempo!! Tempo!! Er is geen tijd meer om vijf- zesmaal „hallo!" te roepen. Er is geen tijd meer om twee- driemaal hetzelfde te herhalen. Tempo! Tempo!! Vier, vijf, zes andere vliegtuigen wachten ook op antwoord, hebben dat antwoord even dringend noodig. Tempo! Tempo!! De luchtvaart-telegrafist doet zijn intrede, laat duivelachtig snelle morseteekens over elkaar duikelen in den aether. En nog schrijdt de radio-techniek verder. Geen gezoek, geen omvliegen meer, de regelrechte koers, zoo uit de lucht gegrepen. Tempo! Tempo!! Verder, verder, tot alle mogelijkheden uitgebuit zijn. Radiobakens, aanvliegpeilers, korte golftoepassingen, het volgt elkaar in een bonte rij op, maar reeds is men weer bezig andere inzichten, andere mogelijkheden tot ontwikkeling te brengen.
Sportvliegers en zweefvliegers beginnen ook hoe langer hoe meer het nut van radio in te zien. Enfin, kortom: Luchtvaart en Radio behooren bij elkaar.

EEN REISJE MEE.

Organisatie; radio-installatie aan boord.

Hoe komt u er het best achter, op welke wijze eigenlijk het heele radiowezen bij de luchtvaart in elkaar zit? Ik zou zeggen: door de practijk, door eens een reisje mee te maken! Niet als passagier natuurlijk, want dan zou u nog geen steek wijzer worden. Nee, ik zal zorgen voor een tweede telefoon en dan gaat u maar eens met mij mee! U kunt dan de heele weg meeluisteren en alles hooren, wat ik ook hoor. Morseteekens kent u natuurlijk en wat u nog niet mocht begrijpen, kan ik u dan onmiddellijk aan de hand van de omstandigheden uitleggen, zoodat u er eigenlijk als vanzelf achterkomt. En, nietwaar, het is veel interessanter dan aan den grond maar een dorre opsomming te geven van feiten, die toch maar het eene oor in — het andere uitgaan.

Laten we dus afspreken, dat u — laat eens kijken, waar is mijn dienstindeeling — juist, dat ■ a.s. Donderdag met mij meegaat naar Londen, met den middagdienst van de K.L.M. om twaalf uur veertig — maar komt dan een beetje vroeg op Schiphol, dan kunnen wij daar alvast eens rondneuzen, want er valt, voor wij vertrekken, nog van allerlei te vertellen en te bekijken. Afgesproken? Tot Donderdag om een uur of elf dan! O.K.!!

Een vieze, miezerige motregen sijpelt traag naar beneden, uit loodzware, laaghangende wolken, waar maar weinig beweging in zit, want er is bijna geen wind. De omtrekken van het vliegveld verliezen zich in een grijs, waterig waas. Onbehaaglijk herfstweer. 't Doet je huiveren, zelfs in je warme winterjas. Wij treffen het niet vandaag, nu wij juist samen naar Londen zullen gaan; maar een heel poover zichtje, ellendig lage wolken, echt huisje-boompje-beestje-weer, zooals de vliegers zeggen, die om onder de wolken te blijven, al heel laag moeten gaan vliegen. Of eigenlijk treffen wij het juist wel, eigenlijk treffen wij het

juist bijzonder; als het weer verderop ook zoo slecht is, hebben wij de mooiste gelegenheid om de onschatbare waarde van de radio voor de luchtvaart te beseffen.
Laten wij eerst maar eens naar het weer gaan kijken. Hier, dat groote bord, met al die biljetten er op vastgeprikt, dat zijn de weerberichten voor de verschillende routes. Amsterdam—Malmö, Amsterdam—Berlijn, Amsterdam—Praag, Amsterdam—Parijs, Amsterdam—, enfin voor alle routes, die vanuit Amsterdam gevlogen worden, en daar heelemaal rechts een groote synoptische weerkaart, die een prachtig overzicht geeft van de weerverdeeling in Europa. Ook die weerkaarten, al die weerberichten zijn voor een goed deel mogelijk gemaakt door de radio, ja, zonder radio zou de weerberichtendienst nooit zoo perfect kunnen zijn, als hij tegenwoordig is. *Iedere vijf minuten* — en dit is niet overdreven — komen er van verschillende routes weerberichten binnen; ieder half uur, en indien men dat wenscht, zelfs met nog korter tusschenpoozen, is men in staat u van een bepaalde plaats een nieuw weerbericht te geven en nooit zal het eene station het andere storen met zijn golflengte, zoodat de zaak in de war zou kunnen loopen. Hoe prachtig die weerberichten-uitzendingen geregeld zijn, zal ik u zoo mogelijk trachten uit te leggen.
Heel Europa is tegenwoordig overdekt met een dicht net van meteorologische stations voor de luchtvaart, welke zich meestal op of bij de verschillende vliegvelden bevinden. Al deze stations zijn nu ondergebracht in districten, terwijl een van de stations als centraal punt fungeert, waar de weerberichten van alle andere in het district gelegen stations samenkomen en welk station daarna voor de uitzending zorgt. Vier of vijf, soms drie of zes van die, meestal aan elkaar sluitende districten vormen een hoofddistrict.
Als wij, om niet te ver uit de buurt te gaan, de organisatie rond Holland bekijken, dan zien wij, dat Holland,

hetwelk een op zich zelf staand district is, samen met de districten Engeland, België en de streek rond Keulen, een hoofd-district vormt, hier dus uit vier districten bestaand. De centrale stations voor deze districten zijn: voor Holland: de Bilt, of Schiphol; voor Engeland: Croydon; voor België: Brussel en voor het district Keulen het station Keulen. Alle weerberichten van de in een bepaald district gelegen stations worden dus telefonisch of per radio doorgegeven aan het centrale station van dat district, dat voor de uitzending zorg draagt. Zoo sturen Waalhaven, Vlissingen, Haamstede, Twente, Groningen, Den Helder en nog enkele andere stations alle hun weerberichten naar de Bilt, de meeste zelfs ieder half uur. En ieder half uur vindt dan ook een uitwisseling van deze weerberichten tusschen de verschillende centrale stations plaats. Alle in het zelfde hoofd-district gelegen centrale stations gebruiken daartoe dezelfde golflengte en ieder krijgt daartoe vijf minuten van elk half uur toegewezen; zoodra de een ophoudt met seinen, begint de ander. Elkaar storen is daardoor uitgesloten, en ook een ander in de nabijheid gelegen hoofd-district, waar de uitzending op dezelfde wijze plaats vindt, kan niet gestoord worden, want daar wordt een andere golflengte gebruikt. Men heeft n.l. drie verschillende golflengtes over de hoofd-districten verdeeld, 1071, 1056 en 1042 meter, zoodanig, dat de storingskans tot miniem is gereduceerd.

Duidelijk blijkt dit uit de volgende schematische voorstelling, die eenige districten rond Holland voorstelt.

U ziet dus, dat, wanneer er b.v. drie telegrafisten aanwezig zouden zijn, belast met het opnemen van weerberichten, zij tegelijkertijd de meest verschillende routes van weerberichten zouden kunnen voorzien. Terwijl de een de weerberichten voor de Londen-, Brussel- en Keulenroute ontvangt, ontvangt de tweede de weerberichten voor de Leipzig-, Berlijn- en Hamburg-route, de derde voor Parijs, Kopenhagen en Malmö en dit ieder half uur

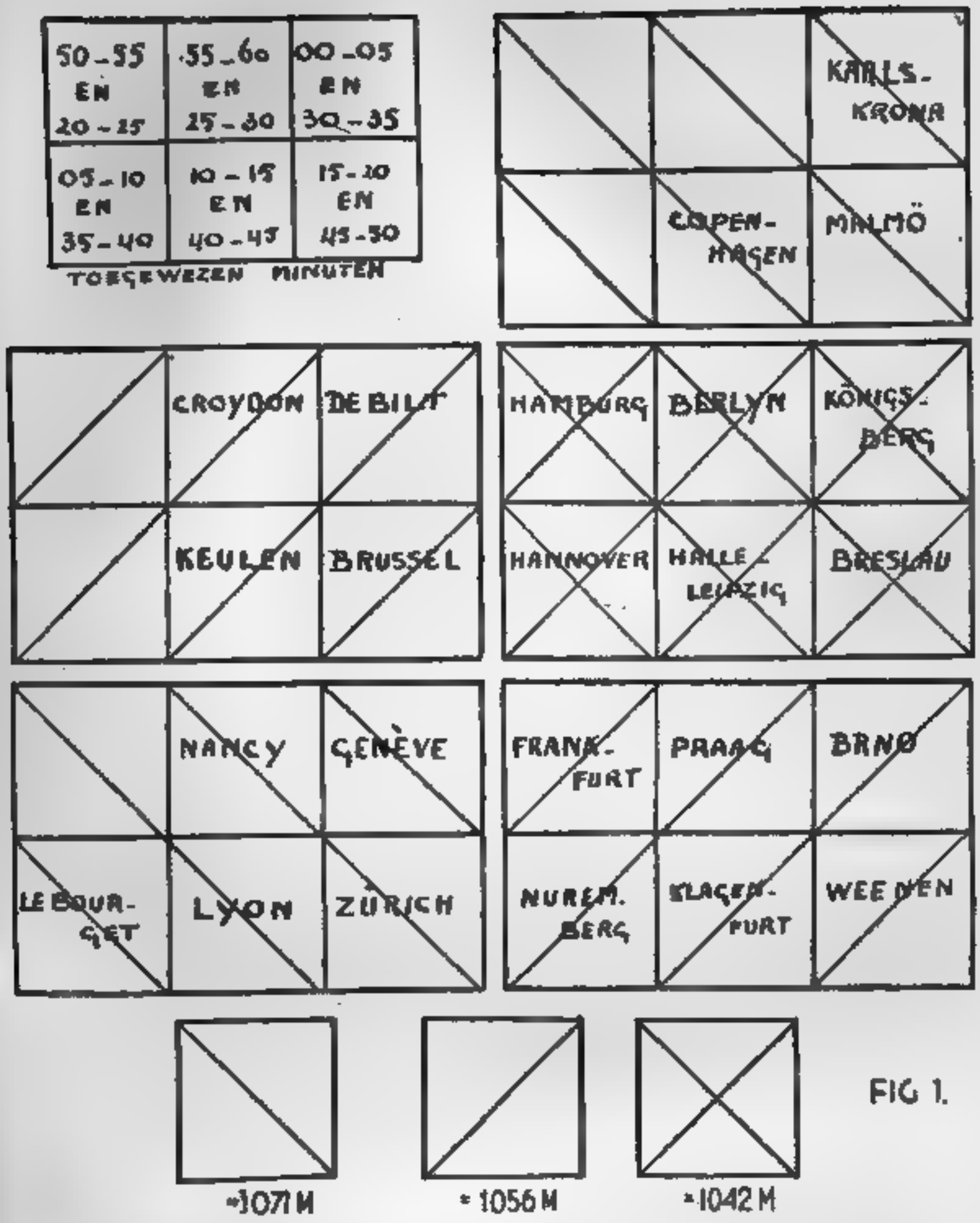


FIG 1.

weer opnieuw. En zelfs één telegrafist kan op deze manier al heel wat uitrichten. Veronderstel maar eens, dat er voor de Londen-route en de Malmö-route weerberichten gevraagd worden, dan begint hij op tien minuten voor het heele of halve uur op 1042 meter te luisteren en krijgt de

berichten van Hamburg en nabij gelegen plaatsen. Zoodra Hamburg uitgeseind is, draait hij gauw naar 1071 meter en hoort juist Croydon beginnen met weerberichten van Engelsche stations. Dit klaar, draait hij op zijn gemak naar 1056 meter, want hij heeft nu tien minuten den tijd en hoort dan de weerberichten van Kopenhagen en Malmö. Bovendien worden op bepaalde tijden van den dag door enkele stations in Europa de vanuit heel Europa verzamelde synoptische weerberichten uitgezonden, weerberichten, waarover de waarnemingen alle op precies dezelfde tijd verricht zijn. Zij bevatten waarnemingen van honderden langs de kusten en dieper het binnenland in gelegen stations, geven de op zeeniveau herleide en verder gecorrigeerde barometerstanden en temperaturen, benevens windrichting en kracht en nog vele andere bijzonderheden. Uit deze gegevens wordt de synoptische weerkaart samengesteld, die dan een duidelijk en helder overzicht geeft van de luchtdruk- en temperatuurverdeeling in Europa en voor de weersvoorspelling van onschatbare waarde is. Voor iederen dag maakt men één groote, uitgebreide synoptische weerkaart, welke dan door een viertal kleinere, die het verloop aangeven, aangevuld wordt.

Het zit dus prachtig in elkaar. Als u vijf minuten op 1071 meter luistert naar PIM, de Bilt, weet u wel van negen of tien plaatsen in Holland de kracht en de richting van den wind, het soort van weer, dat er op dat oogenblik heerscht, regen, nevelig, zwaarbewolkt of zooiets, de soort van lage en middelbare wolken, die er zijn, hoeveel bewolking er is, de hoogte van de laagste wolken, het weer zooals het was in het voorafgaande half uur en soms nog hoogtewinden en de barometerstand.

Wat!? Gelooft u het niet? Zegt u, dat er geen marconist is, die dat allemaal in vijf minuten kan seinen? Maar, mijnheer, hij seint het zelfs meestal twee maal, omdat hij nog tijd over heeft!! U dacht zeker, dat hij dat allemaal

voluit seinde; daar is natuurlijk geen sprake van, dat zou te veel tijd kosten. Nee, het heele weerbericht is in een geweldig handige codevorm gegoten, die het mogelijk maakt veel in weinig tijd te seinen. Hier hebt u het laatste weerbericht van Croydon: 1515X 67328 32158. Dat is nu alles, drie groepen van vijf cijfers. U begrijpt er natuurlijk niets van, maar ik zal het u uitleggen.

De weerberichtencode.

De eerste drie cijfers, dus 151, geven het station aan, zijn de indexcijfers van het station. Iedere plaats heeft zijn eigen indexcijfers en hier beteekent 151 dus, dat het weerbericht slaat op het vliegveld Croydon.
Het vierde cijfer in de eerste groep geeft de soort van lage bewolking aan. De 5 hier beteekent stratus of stratocumulus.
Het vijfde cijfer geeft de soort van middelbare bewolking aan. Hier is het een X, dat beteekent, dat de middelbare wolken niet waargenomen konden worden — een veeg teeken.
Bij de tweede groep geven de eerste twee cijfers het soort van weer aan, dat op het oogenblik van waarneming op die plaats heerscht; 00 is onbewolkt, 01 licht bewolkt enz. Hier staat 67, dat beteekent regen met mist. Dat is niet zoo prettig!
Het derde cijfer geeft het zicht aan; de drie beteekent 500 tot 1000 meter zicht. Brrr, niet veel hoor!!
Het volgende cijfer, de 2, geeft de onderkant van de laagste wolken, 100 tot 200 meter. Dat is nog te doen, als het nu maar niet lager wordt. De volgende 8 geeft 10/10 aan, dus geheel met lage wolken bedekt. Dat was te verwachten.
Nu de derde groep. De eerste drie cijfers geven de richting en de snelheid van den wind; 32 de richting, dus Noord; 1 de snelheid — 2 tot 6 kilometer per uur, dus maar een zeer zwakke wind. Als de wind heelemaal verdwijnt, zal Croydon wel hopeloos potdicht raken.

Het vierde cijfer in de derde groep geeft het weer, sedert de vorige waarneming aan. 5: Regen, de mist is er dus nog niet zoo erg lang.
Het laatste cijfer, dat de totale hoeveelheid bewolking aangeeft, is natuurlijk weer een 8, geheel bewolkt.
Hier hebt u dus een compleet weerbericht uit vijftien cijfers. Iedere marconist heeft een lijstje met indexcijfers in zijn bezit met een verklaring van de code, zoodat hij meteen het opgevangen bericht kan ontcijferen. Na een paar keer doen heeft hij echter dat heele lijstje niet meer noodig, kent hij de beteekenis van de cijfers al uit zijn hoofd en leest zoo uit het bericht de bestaande weerstoestand voor. Straks, wanneer wij onderweg zijn, zult u eens zien hoeveel nut wij van deze „gewestelijke weerberichten" hebben. Je kunt er op „dicht varen". De waarnemingen worden met de uiterste nauwkeurigheid verricht en zijn dan ook volkomen betrouwbaar. Vroeger, vooral op kleinere plaatsen, waar men nog niet in het bezit was van de up to date instrumenten, zooals de belangrijker stations die hadden, moet het wel eens anders geweest zijn. In herinner mij tenminste, dat van die kleinere plaatsen verteld werd, dat daar de windsterkte afhankelijk was van het feit, of de waarnemer fietste, ja dan neen. Het volgende verhaal doet daarover de ronde; hetgeen zich enkele jaren geleden op een onzer kleinere vliegvelden afgespeeld moet hebben.
Daar waren n.l. twee marconisten, die elkaar beurt voor beurt aflosten en tevens voor de meteorologische waarnemingen zorg droegen. De een had juist een nieuw weerbericht in elkaar gezet, toen de ander — een beetje laat al, z'n fiets tegen het gebouwtje zette en hijgend en bezweet binnen kwam stappen om af te lossen. Hij leest het nieuwe weerbericht, dat klaar ligt om verzonden te worden en zegt dan: „Wat!? Dertien tot achttien kilometer wind? Bestaat niet. Maak er maar gauw zeven en twintig tot vijf en dertig kilometer van, ik heb mij bijna kapot ge-

trapt." En met één haal werd van de drie een vijf gemaakt. Als het verhaal al waar mocht zijn, is nu toch die tijd voorgoed voorbij. Zelfs langs de Indië-route, op het gedeelte, dat ligt tusschen Gaza en Batavia, en waar afstanden van honderden kilometers liggen tusschen de dungezaaide radio- en meteorologische stations, begint het verstrekken van weerberichten aan vliegtuigen steeds meer en meer den vorm van een goed in elkaar grijpend systeem aan te nemen. Natuurlijk niet zoo uitgebreid en van een zoo hooge frequentie als dat in Europa het geval is, maar dat is met het oog op de geweldige afstanden, die er tusschen de stations onderling liggen en de meer of mindere constantheid van het weer in die streken, ook niet zoo noodzakelijk. Bij de beruchte Golf van Bengalen tusschen Calcutta en Rangoon is het zelfs verwonderlijk goed. Voor men op de uitreis in Calcutta en op de thuisreis te Rangoon landt, krijgt men al perfecte weerberichten van vijf, zes verschillende stations, die tusschen de beide plaatsen in liggen en zit men eenmaal op die route, dan krijgt men elk uur weer opnieuw een bezending van die berichten, zelfs zonder dat men er om behoeft te vragen.

O, er wordt nog wel eens gemopperd door gezagvoerders en marconisten, dat het niet vlug, niet vlot, niet smeuiig gaat, en, waar wij in Europa zoo verwend zijn, zijn er ook nog wel opmerkingen te maken, maar wij moeten niet vergeten met hoeveel ontzaglijke moeilijkheden men te kampen heeft in die, soms barre, nog half-beschaafde landen. Niet alleen wat de inrichting van het station betreft, met al de daarvoor benoodigde onderdeelen en reservemateriaal, waarvan zoo goed als alles uit Europa moet komen, maar ook de samenstelling van het personeel, dat voor de bezetting van de meteorologische- en radiostations gebruikt zal worden, levert vaak onoverkomelijke moeilijkheden op. Europeanen zijn daarvoor als regel zoo goed als niet beschikbaar in die landen, met het gevolg,

dat de telegrafisten, die de verbinding met vliegtuigen in de lucht onderhouden, benevens het personeel van de meteo-stations, meestal inlanders zijn. Neemt u nu maar eens het mentaliteitsverschil tusschen die menschen en ons Europeanen. En wel speciaal Europeanen, die vliegen. Die, wanneer zij iets weten willen, dit dan ook onmiddellijk willen weten. Die, liefst nog vóór het stellen van de vraag, het antwoord al zouden willen hebben. Waarbij iedereen in de cockpit met zijn voeten zit te stampen, met zijn vingers ongeduldig zit te trommelen of zit te springen, als zoo'n antwoord eens even op zich laat wachten. En stelt u daar eens tegenover de langzame, bedachtzame, meestal een tikkeltje trage inlander, die met den besten wil van de wereld maar niet kan begrijpen, dat er menschen bestaan, die haast hebben, dan is het ook wel te begrijpen, dat er nog wel eens met de vuist op het radiotafeltje gebeukt wordt en de gezagvoerder nijdig achterom kijkt, of nog steeds het verlangde bericht er niet is.

De code van den marconist.

En dan de Q-code; de drie-letter afkortingen van uitdrukkingen en wenschen, die het veelvuldigst in de luchtvaart en de zeevaart voorkomen en die het vlugge werken per radio-telegrafie zoozeer vergemakkelijkt!! Hoeveel moeite zullen die arme stakkerts niet gehad hebben, om die allemaal, in een voor hem vreemde taal uit het hoofd te leeren, om ze voor onmiddellijk gebruik gereed te hebben!! De meest gebruikelijke kennen zij nu net zoo goed als wij, maar kom er niet met een, die in Europa gemeengied — daar even uit den toon valt. Want dan krijg je een ijzige reeks vraagteekens tegen je hoofd geslingerd en tenslotte een op niets slaand antwoord, dat raden is van de vraag; de braven, antwoorden zullen zij, al weten zij ook niet wat er gevraagd is. Stelt u mijn vreugde voor, toen ik per ongeluk, vlak voor een landing, automatisch aan een radiostation, dat geen barometer bezat, vroeg om de

barometerstand van het vliegveld, door de daarvoor gebruikelijke afkorting: QFE? en terugkreeg na enkele vraagteekens het in het Engelsch geseinde: „Ook goeien avond"!! Maar als wij dan bedenken, dat de geweldige routine, door de Europeesche grondtelegrafisten opgedaan, bij de behandeling van soms tientallen vliegtuigen in gedeeltes van een uur, door de telegrafisten op de Indische stations gemist moet worden, waar zich hier het verkeer beperkt tot slechts enkele vliegtuigen per week, moeten wij eerbied hebben voor hetgeen tot dusver bereikt is geworden, want in dat licht bezien, is het werkelijk enorm!
En laten wij nu eens bekijken, hoe zoo'n grondstation wel ingericht is. Daarna kunnen wij dan nog even een paar radio-installaties in een vliegtuig bekijken, zoodat u er tenminste straks niet heelemaal vreemd tegenover staat. Eerst dus

het Grondstation.

Hoewel er natuurlijk afwijkingen bestaan tusschen verschillende grondstations, afwijkingen, die inrichting en bezetting betreffen, die afhangen van het feit, of het grondstation aan een zeer druk vliegveld, of aan een vliegveld ligt, waar maar hoogstens een paar vliegtuigen per dag komen en of het een modern, pas opgericht, of een reeds langer bestaand station betreft, komen al deze grondstations toch in zooverre met elkaar overeen, dat men er drie diensten kan onderscheiden, n.l. de verkeersdienst, de meteorologische dienst en last not least de dienst, die het radio-verkeer met vliegtuigen in de lucht onderhoudt. Op kleine grondstations, gelegen op minder drukke vliegvelden, worden deze drie diensten meestal door één telegrafist waargenomen, die dus voor het verzenden en ontvangen van de verkeerstelegrammen zorgt, de verschillende weerberichten ontvangt, zelf voor het opmaken van het eigen weerbericht zorgt en tenslotte ook belast is het radio-verkeer met vliegtuigen in de lucht te verzorgen.

In Holland is dit b.v. het geval in Twente, terwijl bij verschillende stations langs de Indië-route voor al deze diensten zelfs dezelfde golf gebruikt wordt, n.l. 900 meter. Bij groote, drukke vliegvelden is dit natuurlijk niet mogelijk. Daar zijn iederen dag bergen verkeerstelegrammen te behandelen, massa's weerberichten te nemen en heeft men de handen meer dan vol aan alle wenschen van in de lucht zijnde vliegtuigen tegemoet te komen. Hier zien wij dan ook, dat voor iederen dienst beduidend veel meer menschen aan het werk zijn en iedere dienst een aparte afdeeling heeft. Op de verkeersafdeeling worden op 1119 meter golflengte de verkeerstelegrammen verzonden en ontvangen. Op de meteorologische afdeeling zitten drie, vier telegrafisten soms, die niets anders doen dan de reeds besproken weerberichten nemen en deze doorgeven aan de meteorologische experts, die er de weerkaarten uit samenstellen en de vliegtuigbestuurders van advies dienen, terwijl een copie gaat naar den telegrafist, die voor verbinding met de vliegtuigen zorgt, zoodat hij steeds de nieuwste weerberichten bij de hand heeft en ze onmiddellijk door kan geven, zoodra een vliegtuig er om vraagt. En nu onze toeverlaat: de dienst, die zorgt voor het radioverkeer met vliegtuigen in de lucht. Hoog boven het terrein, in de hoogste verdieping van de verkeerstoren, vlak bij de menschen, die het luchtverkeer regelen, tronen de telegrafisten, die dien dienst waarnemen. Roerloos zitten zij soms, voorovergebogen, ingespannen luisterend naar nog verre, zwakke vliegtuigzendertjes, dan plots een rap antwoord met vlugge vingeren wegroffelend op een blinkende seinsleutel of met voorzichtig tastende vingers draaiend aan de knop van de peiler, midden op de ontvanger. Zij luisteren op 900 meter, de golf, die de vliegtuigen gebruiken en maken al het wel en wee van den marconist in de lucht mee. Zij luisteren naar gemoedelijke, breed-opgezette morseteekens, die vertellen, dat de afzender zich volkomen op zijn gemak voelt, dus vermoede-

lijk mooi weer heeft en dat en dat punt op zooveel meter passeert of over vijf minuten komt landen. Maar ook luisteren zij naar dwingende dringende morseteekens, die, bijna over elkaar struikelend, de telefoon komen binnenduikelen in een helsche vaart.
En toch.... hoewel die vaart spanning schijnt aan te duiden, die in dat vliegtuig heerscht, wat die teekens zeggen is zoo nuchter, zoo zakelijk, zoo kort, dat ze nauwelijks beteekenis schijnen te hebben. QTF? of QDM? Drie letters met een vraagteeken. Een positie of een koers vragen die teekens.
Ook die hooren zij in hun rustige, warme hokje daar boven op de toren. En allen helpen zij even vlug, even zakelijk! Zij volgen de vliegtuigen, tot deze bij de grens overgegaan zijn naar het radio-grondstation van het volgende district en nemen vanaf dat punt de komende vliegtuigen weer onder hun hoede, geven hun weerberichten, posities, peilingen en alles, wat men nog meer zou wenschen te weten. Geeft een vliegtuig zijn positie op, dan geven zij dit vlug door aan de daarvoor bestemde menschen. En daar bij, deze positiemeldingen, die verplicht voorgeschreven zijn, ook de hoogte opgegeven wordt, waarop het vliegtuig vliegt, is zoo van alle komende en gaande vliegtuigen precies de plaats bekend en kunnen zij tijdig gewaarschuwd worden, wanneer er botsingsgevaar mocht bestaan. Vlak bij hen hangt een groote peilkaart, waarop in een wip de positie van een vliegtuig bepaald kan worden, maar daar vertel ik u iets in een volgend hoofdstuk van. Wanneer wij voor ons vertrek nog eenige vliegtuiginstallaties willen bekijken, is het meer dan tijd, dat wij daarmee beginnen. Er is nog wel meer over verschillende onderdeelen van de radio-organisatie te vertellen, maar daar komt u vanzelf tijdens de vlucht achter.

Dus: Vliegtuig-radioinstallaties.

Wat u het eerst opvalt, als u zoo over het platform loopt

en op een afstand de daar staande vliegtuigen bekijkt, is de draad, die boven over de romp gespannen is. Dat is de zoogenaamde vaste antenne. U ziet, dat deze antenne zoo lang mogelijk gemaakt is, zoo voorlijk mogelijk op de vleugel het beginpunt heeft met isolatoren tegen een gestroomlijnd kolommetje en achter aan de romp met een geisoleerde trekveer aan het kielvlak bevestigd is. Vanaf het voorste kolommetje wordt de antenne door een invoerisolator naar het inwendige van het vliegtuig gevoerd en heeft dus de vorm van een L-antenne. Komt u dichterbij, dan beginnen vanzelf de onder het vliegtuig uitstekende deelen op te vallen en merkt u al heel gauw een kokertje op, met een mooi gestroomlijnde, zeppelinvormige kogel aan den onderkant. Dit is de koker voor de sleepantenne, gemaakt van Pertinax, een isoleerende stof, die wel iets op zeer stevig papier maché lijkt. De sleepantenne zelf is heelemaal naar binnen gedraaid; de kogel vormt er het ondereinde van. De kogel zorgt door zijn gewicht, dat de sleep-antenne goed uitloopt en maakt het verder onmogelijk, dat de antenne verward zou raken in het hoogte- of richtingsroer. En dan hebt u ook alles gezien, wat er van de radio aan de buitenkant te zien is. Laten wij dus nu eens binnen gaan kijken.

Hierbij moet ik het volgende opmerken: Het is niet wel doenlijk, binnen het bestek van dit werkje, alle, bij de luchtvaart in gebruik zijnde, radio-ontvang- en zendinstallaties nader te beschouwen, daar dit een respectabel aantal verschillende types is. Daarom zal ik, om actueel te blijven, mijn keuze beperken tot het modernste toestel, dat op het oogenblik bij de K.L.M. in gebruik is. Wel gebruikt de K.L.M. nog andere installaties, maar, vergis ik mij niet, dan zal binnen afzienbaren tijd, het toestel waarvan een korte beschrijving volgt, over de geheele linie bij de K.L.M. in gebruik genomen worden. Het is de z.g. V.R. 18, evenals bijna alle andere vliegtuig-radioinstallaties, die bij de K.L.M. gebruikt werden of nog

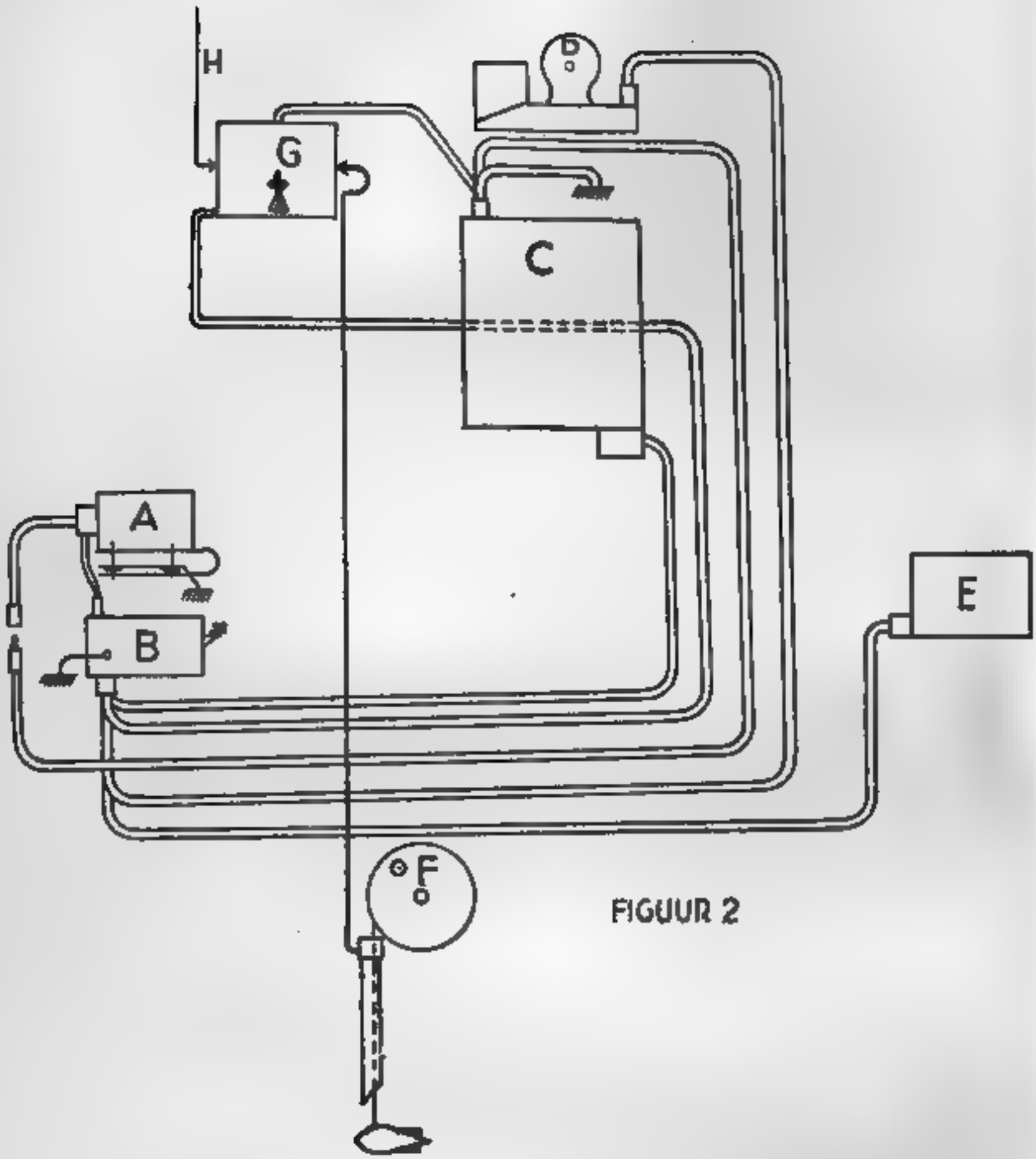
Het radiobaken, benevens antennetorens en zendgebouw van Schiphol. Bediening der zenders vindt op afstand plaats vanuit de verkeerstoren. (Foto N.S.F

worden, een product van de Nederlandsche Seintoestellen Fabriek te Hilversum, welke fabriek een aparte technische dienst op Schiphol heeft. Deze V.R. 18 installaties zijn op het oogenblik in alle Douglas-machines gemonteerd. En waar de Douglas-machines sneller zijn dan de tot nu toe gebruikte Fokkers, hebben ook de V.R. 18 toestellen een grootere zend- en ontvangcapaciteit dan de toestellen, welke in de Fokkers aangebracht zijn.
De V.R. 18 dan, is opgesteld in de cockpit, vlak achter de stoel van den gezagvoerder, om een vlugge communicatie tusschen hem en den marconist mogelijk te maken. Figuur 2 geeft een zijaanzicht van de geheele opstelling. De marconist zit natuurlijk vlak achter de bedieningskast met seinsleutel en ontvanger en kan door het uitstrekken van zijn rechterarm de zender, de antenneschakelaar en de antenne-haspel bereiken.

De Ontvanger.

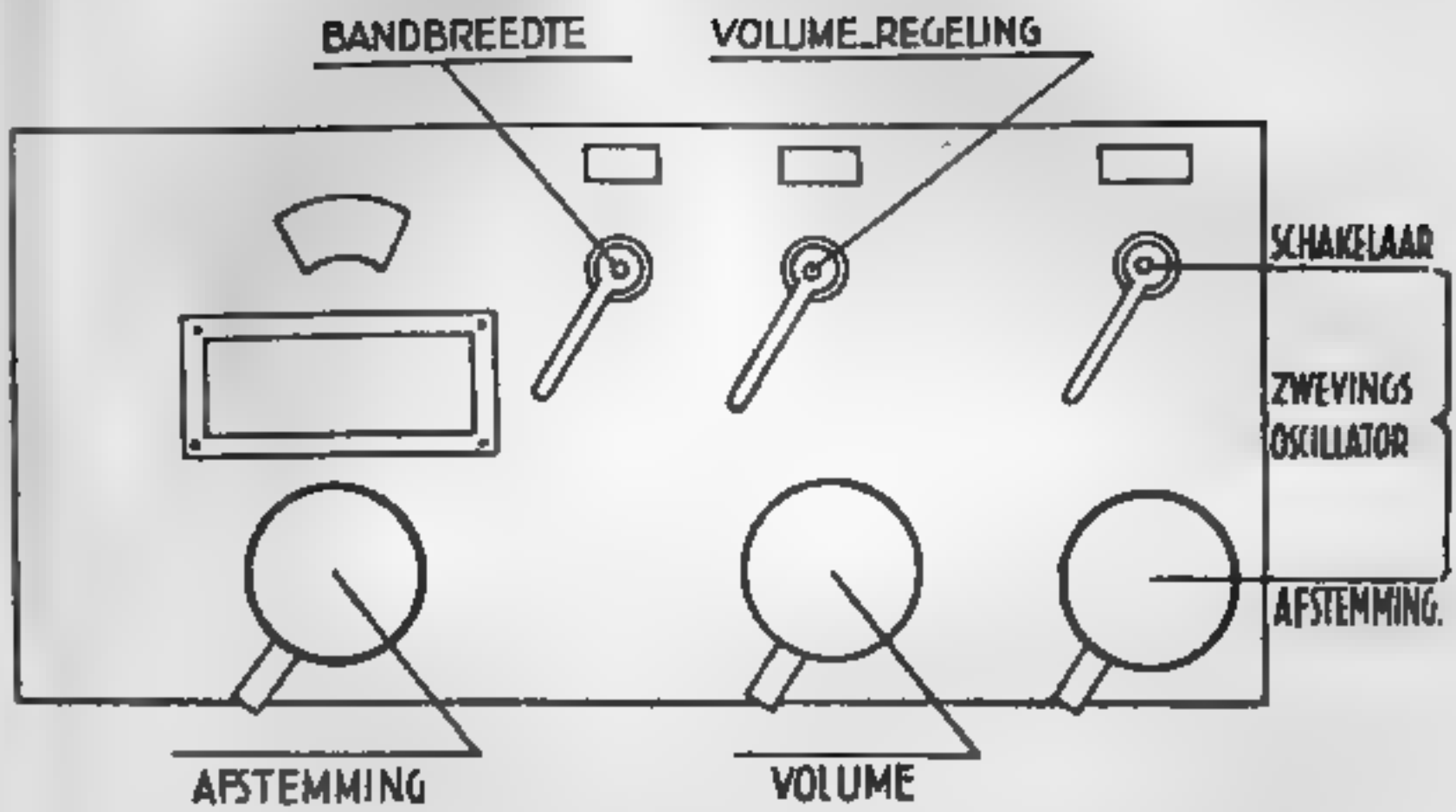
De ontvanger is een zeslamps superheterodyne. De zes lampen hebben de volgende functies:
de penthode CF 2 als hoogfrequent versterker;
de octode CK 1 als oscillator-modulator;
de penthode CF 2 als middelfrequent versterker;
de duo-diode-triode CBC 1 als gecombineerde diode-detector en eerste laag frequent versterker;
de triode CC 2 als zwevings-oscillator en
de triode CC [redacted] als laag frequent eind-versterker.
Het golfbereik van deze ontvanger loopt van 520 tot 1300 meter. Dit heeft het groote voordeel, dat niet alleen de luchtvaartgolven, maar ook de scheepvaartgolven ontvangen kunnen worden. Want zooals voor vliegtuigen een golflengte van 900 meter is voorgeschreven, is voor schepen een golflengte van 600 meter voorgeschreven. Daar er nu ook op 600 meter uitgezonden kan worden, is het dus altijd mogelijk contact met schepen te zoeken, wat, met het oog op de groote afstanden, die soms over

De bedieningslessenaar, waarmede vanuit de verkeerstoren de zender voor het verkeer met vliegtuigen bediend wordt (beneden). Boven: de zendinstallatie voor het baken B.R.A.101
(Foto N.S.F



FIGUUR 2

A = Ontvanger
B = Bedieningskast
C = Zender
D = Zender-omvormer
E = Ontvanger-omvormer
F = Antene-haspel
G = Sleep-vast-schakelaar
H = Vast-antenne



FIGUUR 3

zee gevlogen moeten worden, zeer nuttig kan zijn. Van de luchtvaartgolven kent u de weerberichten-golven al, n.l. 1071, 1056 en 1042 meter, terwijl ook de golflengte voor verkeerstelegrammen (1119 meter) en de vliegtuig-golf 900 meter reeds genoemd worden. Verder is voor de luchtvaart als telefoniegolf 862 meter vastgesteld, terwijl de grondstations een golflengte gebruiken, die iets van de 900 meter afwijken, daar anders de grondstations onderling de vliegtuigzenders zouden overstemmen. Als uitwijkgolven kunnen ten slotte grondstations en vliegtuigen 918 en 932 meter gebruiken.

Bekijken wij nu eens de ontvanger (zie figuur 3, die een vooraanzicht van de ontvanger voorstelt), dan zien wij links bovenaan een opening in de vorm van een cirkelsegment; hierachter is een makkelijk afleesbare afstemschaal aangebracht, welke door middel van de zich links onderaan bevindende knop gedraaid kan worden. Met deze eene knop is het toestel op de gewenschte golflengte af te stemmen. Dit is mogelijk gemaakt door de afstemcondensatoren van de hoog-frequentkringen en van de

heterodyne oscillator op één as te koppelen. Onder de afstemopening ziet u een langwerpig plaatje; hierop is de schaalstand voor de meest gebruikte golflentes aangegeven, zooals 600 meter, 900 meter, 1042 meter enz., zoodat het dus zeer gemakkelijk is de ontvanger af te stemmen. De linksche van de bovenste schakelaars maakt het mogelijk verschillende bandbreedtes in te stellen, of, om het meer populair uit te drukken, het toestel meer of minder selectief te maken. Is men b.v. in correspondentie met een bepaald station, dan wenscht men natuurlijk zoo min mogelijk storing van andere stations en schakelt, om dit te bereiken, de nauwste bandbreedte in, waardoor andere stations, die maar iets met de golflengte, waarop gewerkt wordt, verschillen, niet meer gehoord worden. Is men echter niet in actueele verbinding met een station, maar zit men uit te luisteren naar mogelijke berichten, dan gebruikt men de wijdste bandbreedte, waardoor men ook stations met eenigszins afwijkende golflengtes kan hooren. De bandbreedte-verstelling is mogelijk gemaakt, door de middelfrequentversterker variabel-inductief te koppelen met de anode-kring van de oscillator en ook de plaatkring van de middelfrequentlamp variabel-inductief te koppelen met de diode-detector en beide op dezelfde schakelaar samen te brengen.

De middelste schakelaar dient om naar keuze op hand- of automatische volumeregeling over te gaan. De automatische volumeregeling maakt het mogelijk om ook in gebieden met zeer hevige luchtstoringen uren te blijven luisteren, zonder hoofdpijn te krijgen of al te zeer vermoeid te raken, daar hierdoor zelfs de zwaarste luchtstoringen tot een vrij dragelijk geluid teruggebracht worden; ook wanneer men vlak in de nabijheid van zeer sterke stations is, blijkt de automatische volumeregeling om dezelfde reden zeer nuttig te zijn. Met de zich onder de schakelaar bevindende knop kan men dan naar believen de geluidsterkte bijstellen.

De rechtsche schakelaar dient om de zwevings-oscillator bij te schakelen, indien men in plaats van naar telefonie naar ongedempte telegrafie wil luisteren, hetgeen dus meestal het geval is. De zwevings-oscillator is een triode, geschakeld als een serie-gevoede Hartley-oscillator; de knop rechts onderaan dient om, met een daarin opgenomen variabele condensator, de hoogte van de zwevingstoon in te stellen.
Een makkelijk hanteerbare, practische ontvanger!

De Zender.

Dit is een drie-lampszender met een zelf-oscilleerende stuurtrap waarin een lamp TC 05/25 en een versterkertrap met twee van die zelfde lampen parallel geschakeld. Voor ongedempte telegrafie wordt er 75 Watt in de antennekring geleverd. Een zeer krachtige vliegtuigzender dus. U zult misschien uw schouders ophalen voor 75 Watt en het niet veel vinden, omdat u maximale Kilowatt bedragen van omroepstations door het hoofd spelen. Laat ik u echter verzekeren, dat dit voor een vliegtuigzender wel degelijk een groot bedrag is, vooral, daar door de groote hoogte, waarop de antenne zich meestal bevindt, als het vliegtuig in de lucht is, de werkingssfeer zich aanzienlijk uitbreidt. Er zijn dan ook met deze zender afstanden van een paar duizend kilometer overbrugd! En om u een zeer frappant voorbeeld te geven van wat er in een vliegtuig te bereiken is met een zender van slechts geringe capaciteit: De „Snip" had op zijn reis naar de West een kortegolfzender aan boord, welke slechts een output had van ongeveer *vijftien* watt en toch was dit vliegtuig bijna de geheele reis door in Nederland te volgen, ja, werd het zelfs den laatsten dag van de reis, een paar uur, voordat de „Snip" in Curacao zou aankomen, nog in Nederland gehoord!! Meer hoef ik u niet te zeggen.
De zender van de V.R. 18 kan op vier verschillende golflengtes werken, n.l. de reeds genoemde 600 meter, voor

het verkeer met schepen en kuststations, de 900 meter, de vliegtuiggolf, die dus het meest gebruikt zal worden en tenslotte de twee uitwijkgolven 918 en 932 meter, waarvan de 932 meter als peilgolf gebruikt wordt. Hier seint men dus op, als men een serie peilingen wenscht, waardoor het overige verkeer op 900 meter dan niet gestoord wordt.

De Bedieningskast.

De zender en ontvanger samen worden nu bediend door de z.g. bedieningskast (zie foto). Dit is een kastje, waarin verschillende schakelaars en de seinsleutel gemonteerd zijn. In het midden van het kastje bevindt zich een antennestroommeter en even rechts daarvan de energie-schakelaar. Hiermede wordt het geheel in werking gesteld en kan bovendien de zendenergie geregeld worden. Rechts naast deze schakelaar bevindt zich een andere schakelaar, de zend-ontvangschakelaar. Met één omzetting van deze schakelaar gaat men van ontvangen op zenden over of omgekeerd, waarbij door die eene handbeweging tegelijkertijd verschillende verbindingen verbroken en andere gemaakt worden; de antenne wordt door middel van een relais overgezet van de ontvanger naar de zender, de telefoon van de ontvanger naar een afluister-inrichting, waardoor men in staat gesteld wordt de eigen signalen te beluisteren en tenslotte wordt er stroom van de boordbatterij naar de omvormer van de zender gevoerd, welke de anodespanning voor de zendlampen levert.
Geheel links op de bedieningskast zit dan nog de seinwijzeschakelaar. Hierdoor wordt men in staat gesteld om naar keuze ongedempt of met toon te seinen. Schakelt men op toon, dan wordt een interruptor in serie met de seinsleutel geschakeld en is men voor het ontvangende station beter te vinden, indien deze bij de eerste verbinding daar moeilijkheden mee zou hebben. Een kleinere schakelaar links dient voor verlichting.

De Antenne.

De sleepantenne, die door de antennekoker de cockpit binnenkomt, een soepele koperen draad van ongeveer zestig meter lengte, is daar om een haspel gewonden; door het omzetten van een pal kan de haspel draaien en dus de sleepantenne uitloopen. Vanaf het dekseltje van de antennekoker wordt de sleepantenne dan verbonden aan het antenne-schakelkastje, waarmede ook de vaste antenne verbonden is. De zich hierin bevindende schakelaar maakt het mogelijk naar keuze een der beide antennes te gebruiken. De antenne, waarop niet gewerkt wordt, is dan geaard, terwijl de andere, al naar den stand van de zend-ontvangschakelaar, òf met de ontvanger, òf met de zender verbonden is. Vliegt men een betrekkelijk klein traject, Amsterdam—Rotterdam b.v., dan is het heelemaal niet noodzakelijk de sleepantenne uit te laten en kan men steeds op vaste antenne blijven werken. Alleen op groote trajecten, waar de radiostations ver uit elkaar liggen, benut men de grootere lengte van de sleepantenne. Onder het seinen kan men op twee antennestroommeters, de antennestroom aflezen; de een werd reeds genoemd bij de bedieningskast, de ander is in de zender gemonteerd. De afgelezen stroom moet zoo groot mogelijk zijn, want dan is de antennekring in resonantie met de slingerkring van de zender. Dit kan men bewerkstelligen door een in de antennekring aangebrachte variometer.

En nu zult u direct vragen: „Aarde? Hoe komt u aan aarde, als u daar boven in de lucht is? Want u sprak er toch over, dat een der antennes geaard werd." Het antwoord is simpel: Als aarde gebruikt men het frame, de massa van het vliegtuig en het wordt dan ook niet aarde, maar massa genoemd. Men legt dus niet iets aan aarde in een vliegtuig, maar aan massa. Ook de volgende vraag kan ik bevroeden; u wilt weten, hoe men aan de benoodigde energie komt, daar de installatie toch wel vrij veel stroom zal gebruiken en de anodes van de ont-

vang- en zendlampen hooge spanningen noodig hebben. Er zijn twee twaalf-volts accumulatoren aan boord, welke, al naar het gebruik, bijgeladen worden door generatoren, die op de motoren gemonteerd zijn. Automaten regelen het juiste bijladen. Deze accu's leveren niet alleen de benoodigde energie voor de verlichting van het vliegtuig en voor het starten, maar ook voor de radio-installatie. Zoodra de energieschakelaar in de bedieningskast op „in" geschakeld wordt, krijgen de ontvang- en zendlampen gloeistroom van de accu-batterij en loopt een omvormer aan, die voor de anodespanning van de ontvanglampen zorgt. Schakelt men dan met de zend-ontvangschakelaar op „zenden", dan wordt de zender-omvormer met de batterij verbonden en krijgt men de benoodigde anodespanning voor de zendlampen. Beide omvormers leveren resp. voor de ontvanger en de zender 200 en 550 volt bij 300 mA.

Vroeger gebruikte men uitsluitend buitenboord-omvormers of liever een onder aan de romp bevestigde dynamo, voorzien van een kleine, zich kunnende verstellen, propeller. Door de snelheid van het vliegtuig begon de propeller te draaien, terwijl de verstelbare propeller zorgde, dat bij verschillende snelheden toch een constant toerental bereikt werd. Door het draaien van de propeller draait ook de ankeras, waarop een laag- en hoogspanningsgedeelte, zoodat hiervan zoowel de gloeispanning als de anodespanning afgenomen kan worden. Hoewel men ze bij andere maatschappijen nog wel ziet, zijn de buitenboord-omvormers bij de K.L.M. zoo goed als verdwenen, daar zij een belangrijk schadelijke luchtweerstand beteekenen.

De marconist in actie.

Tusschen al die bedrijven door is het al kwart over twaalf geworden. Het is dus hoog tijd om ons klaar te maken, want over vijf en twintig minuten vertrekken wij al. Met de „Haan", de PH-AKH. U weet, dat in de radiotelegrafie

de nationaliteits- en registratieletters meteen dienst doen als roepletters. Alleen gebruikt men, terwille van de snelheid, de eerste en de twee laatste letters; wanneer wij dus straks vertrekken en wij melden, hetgeen verplicht is, zoo spoedig mogelijk na den start ons vertrek en de plaats van bestemming aan het grondstation van Schiphol, dat de roepletters PHA heeft, dan roepen wij Schiphol dus op door te seinen: PHA de PKH, en weet de daar dienstdoende telegrafist meteen, dat de „Haan" hem iets mede te deelen heeft, zoodat hij antwoordt: PKH de PHA K. De K beteekent dan kom, of sein uw mededeeling, ik luister.

Maar nu eerst naar onzen gezagvoerder, om te vragen of hij nog bijzondere wenschen of plannen heeft met dit weer; in den regel — als wij hem daar al niet moeten zoeken — loopen wij dan samen naar de meteorologische afdeeling, om daar het nieuwste weerbericht te halen en met één van de meteorologische experts de verdere vooruitzichten van het weer op die route te bespreken; vanzelf komt dan de opzet van de vlucht naar voren, hoe wij zullen vliegen en wat er onder bepaalde omstandigheden gedaan zal worden.

Ziet u wel, nog altijd niet veel moois in Engeland. Croydon is zelfs slechter geworden: 800 meter zicht, wolkenhoogte 70 meter. Dat is werken geblazen, straks. Veel kans op opklaring is er niet, volgens onzen meteoroloog, het tegendeel kon wel eens eerder het geval zijn. Laten wij dus maar eens gaan kijken, wat er nog verder op het weerbericht staat. Ha, Lympne: twee tot vier kilometer zicht, wolkenhoogte drie- tot zeshonderd meter; Gravesend zelfs vier tot tien kilometer zicht en ook drie- tot zeshonderd meter wolkenhoogte. Gelukkig! Op die twee plaatsen kun je bijna altijd vertrouwen; als heel Engeland dicht zit, maak je daar nog een kans binnen te komen. Wij kunnen dus rustig en zonder risico vertrekken. Zou het eventueel niet lukken om in Croydon binnen te komen, wel, dan gaan wij landen

te Gravesend en zonder al te veel tijdverlies komen de passagiers toch in Londen.
„Je weet het dus, draad[1])! Zoodra wij van Rotterdam vertrokken zijn, weerberichten van Croydon bijhouden. Als je bemerkt, dat Gravesend of Lympne verslechteren, onmiddellijk waarschuwen, dan gaan wij terug. En hou dan meteen de weerberichten achter je bij, dan weten wij tenminste, dat wij daar ook niet heen moeten, als het nog slechter mocht worden. Dan is er altijd nog wel een uitweg in België of Frankrijk. Begrepen? Vooruit, dan gaan we, het is nog maar vijf minuten!"
De radio hebben wij straks al geprobeerd, de koers en de kaart kennen wij zoo langzamerhand wel uit het hoofd; niets meer te doen dus. Hoor, de mecanicien laat de motoren al draaien. Daar gaan wij dan!!
Brrrr! Op minder dan honderd meter zit je er al in. De aarde, met al haar kerktorens, met al haar hooge fabrieksschoorsteenen is als weggevaagd, niets dan een hopeloos, troosteloos, dreigend grijs, waarin verborgen gevaren schijnen te loeren.
Zoo gauw PHA klaar is met seinen, onmiddellijk maar invallen om te melden, dat wij vertrokken zijn van Schiphol naar Waalhaven; hij is net bezig met de „Havik", die meldt, dat hij de Hollandsch-Duitsche grens passeert op weg naar Malmö en nu overgaat van het radiostation Schiphol naar het radiostation Hamburg DDM, die hem verder zal helpen tot de Duitsch-Deensche grens, waar hij naar het radiostation Kopenhagen overgaat.
„Sein maar, dat wij op vierhonderd meter blijven zitten tot Rotterdam," zegt de bestuurder tegen mij. Ik steek de duim van mijn linkerhand op, ten teeken, dat ik het begrepen heb; mijn rechterhand ligt gespannen op de seinsleutel. Met dit weer is vlugheid alles, *je* winnaar. Zoodra PHA zijn laatste teekens geseind heeft, nog voor

[1]) Draad of „spark" is de populaire naam, waarmee marconisten, zoowel in de zee- als luchtvaart vaak aangesproken worden.

hij zelfs antwoord heeft kunnen krijgen van de „Havik", moeten mijn teekens in den aether zijn, moet hij weten, dat wij op vierhonderd meter zullen blijven vliegen, om eventueele tegenkomers, die van Waalhaven op weg zijn naar Schiphol te waarschuwen, in dit weer met het miserabele zicht, die hoogte zoo ver mogelijk te mijden. De „Havik" kan nog wel een paar minuten op antwoord wachten; die weet al lang welke vliegtuigen hij tegen kan komen en hoe hoog die zitten. Wat het zwaarste is, moet het zwaarste wegen! Daar heb je het: sluitteeken, tetaatetaatet, K tegen de „Havik"; flang zend-ontvangschakelaar op zenden, daar duikelen mijn morseteekens al door de lucht, de teekens van de „Havik" overstemmend, omdat wij nog veel dichterbij zijn: PHA de PKH QAD AM QAB RD QAH 400, vertrokken van Schiphol naar Waalhaven, vliegend op 400 meter. Ziet u wel hoe enorm vlug al die mededeelingen te seinen zijn door van de Q-code gebruik te maken? Bovendien kun je ook bijna alle andere woorden in de telegrafie begrijpelijk afkorten, zooals AM voor Amsterdam of Schiphol, RD voor Rotterdam of Waalhaven, rp voor herhalen, agn voor again of nog eens, enfin er zijn nog wel een honderd van die afkortingen! Bij de telefonie is dat niet mogelijk, moet men ieder woord natuurlijk voluit zeggen, dikwijls zelfs herhalen, daar nu eenmaal een morseteeken veel makkelijker te nemen is dan een gesproken woord. Het spreekt dus vanzelf, dat het een geweldige voornitgang in snelheid van afhandelen beteekende, toen men van telefonie naar telegrafie overging. Om dezelfde mededeeling per telefonie aan Schiphol over te brengen, zou het als volgt gaan: Hallo, hallo, Schiphol, hallo, hallo Schiphol, de KLMKH roept u, de KLMKH roept u, over! Schiphol antwoordt dan: Hallo KLMKH, hallo KLMKH, Schiphol antwoordt, Schiphol antwoordt, over! Dan de vlieger weer: wij zijn vertrokken van Schiphol naar Waalhaven en vliegen op vierhonderd meter, van Schiphol naar Waalhaven op

vierhonderd meter, over! Schiphol: Ik heb het begrepen u vliegt van Schiphol naar Waalhaven op vier honderd meter, over! DE PHAKH: Dat is juist, dat is juist, terminez! En hiermede is dan het bericht telefonisch overgebracht. Het woord „over" beteekent, dat alles, wat te zeggen was, gezegd is en nu geluisterd wordt naar het antwoord; het woord „terminez" dat de correspondentie afgeloopen is. Met een van de tegenwoordige, snelle, moderne machines zou je dan ook meteen zoo ongeveer in Waalhaven gaan landen....

Nu krijgen wij kort maar krachtig antwoord: PKH de PHA r (ik heb het begrepen) PIP QAD RD QAB AM QAH 200 sluitteeken. De Pelikaan is dus vertrokken van Waalhaven naar Schiphol en vliegt op 200 meter. Daar roept PHA de „Pelikaan" al op en meldt hem ons bericht, terwijl ik dat van de „Pelikaan" aan onzen bestuurder overbreng. Hier hebt u dus al het eerste belangrijke nut van de radio — een botsing, terwijl toch beide vliegtuigen zonder eenig zicht vliegen, is uitgesloten. Onze bestuurder zal in geen geval lager dan vier honderd meter gaan vliegen, voordat hij er absoluut zeker van is, dat de „Pelikaan" gepasseerd is en zeker ook de „Pelikaan" zal niet hooger komen, zoodat wij rustig als in Abraham's schoot verder kunnen vliegen.

Het volgende, dat wij te doen hebben, is het actueele weerbericht en de barometerstand van het vliegveld aan het grondstation van Waalhaven te vragen. Wij roepen dus drie maal de roepnaam van Waalhaven, want wij zullen nog wel tamelijk zwak zijn voor hem op vaste antenne, gevolgd door drie maal onze eigen roepletters, waarna wij meteen de desbetreffende Q-afkortingen laten volgen, dus: PHR PHR PHR, de PKH PKH PKH QAM ACT QFE? Daar is het antwoord al: PKH de PHR QBA 1/2 (zicht één tot twee kilometer), QBB 150 10/10 (wolkenhoogte 150 meter geheel bedekt) QAN NO 7 QFE 1015.6, (wind Noord Oost 7 kilometer, barometer-

stand 1015.6 millibaren). Dat gaat dus best. Onze bestuurder kan nu meteen de hoogtemeter zuiver instellen op de opgegeven barometerstand, hetgeen natuurlijk met het straks onder de wolken vandaan zakken een veilig gevoel geeft. Nadat wij dan nog opgegeven hebben aan PHR, dat wij over vijf minuten komen landen, staan wij na totaal een twintig minuten gevlogen te hebben alweer aan den grond in Waalhaven. Tien minuten later zijn wij op weg van Waalhaven naar Londen, doen weer de gewone melding, zooals wij dat bij Schiphol gedaan hebben en laten daarna de sleepantenne uitloopen, want nu zijn er grooter afstanden te overbruggen. Als de antenne heelemaal uitgeloopen is, draaien wij de schakelaar van vaste- op sleepantenne en hooren meteen beduidend veel meer stations. Het passeeren van Goeree melden wij aan PHR en aan het grondstation van Croydon, GED, terwijl wij er bij vertellen, dat wij op honderd meter vliegen en rechtstreeks koers zetten naar Margate. GED seint, dat de „Uil", die op weg is van Londen naar Rotterdam, juist Gravesend gepasseerd is op een hoogte van twee duizend meter en voegt er aan toe, dat in Croydon nog steeds QBI van kracht is. QBI beteekent, dat de mistvoorschriften in acht genomen moeten worden. De meeste vliegvelden hebben n.l., wanneer de wolken lager zijn, of het zicht minder is dan een bepaalde grens, voorschriften gemaakt, die door alle, van dat vliegveld vertrekkende, of zich naar dat vliegveld begevende vliegtuigen, opgevolgd moeten worden, om ongelukken en botsingen te vermijden. Zoo heeft het vliegveld Croydon een gecontroleerd gebied ingesteld, hetwelk zich rond het vliegveld over een afstand van ongeveer tien minuten vliegen uitstrekt. Wanneer het nu QBI is, mag geen vliegtuig zich binnen dat gecontroleerde gebied begeven, zonder voorafgaande toestemming van de daartoe bevoegde autoriteiten. De toestemming daarvoor wordt in den regel maar aan één vliegtuig tegelijk gegeven. Pas als het vliegtuig, dat

toestemming verkregen heeft binnen te komen, geland is, krijgt een volgend toestel verlof het gecontroleerde gebied binnen te komen. Een superbe maatregel dus, om tusschen alle zich naar hetzelfde vliegveld begevende vliegtuigen een botsing te voorkomen. Bovendien gaat het toestel, dat binnen mag komen op een andere golflengte over en is er een aparte zender op het vliegveld, welke uitsluitend ten dienste staat van het binnenkomende vliegtuig. De hoofdzender blijft daardoor beschikbaar voor de zich nog buiten het gecontroleerde gebied bevindende vliegtuigen, terwijl de telegrafist aan de bijzender zich volkomen kan concentreeren op zijn taak de vliegtuigen binnen te loodsen. Jammer genoeg is Schiphol nog niet tot deze maatregel overgegaan, doch de plannen daartoe zijn reeds in een vergevorderd stadium, zoodat het vermoedelijk wel niet lang meer zal duren, of ook bij het vliegen naar Amsterdam zal men van deze voordeelen kunnen genieten.

En nu, het is bijna vijf minuten voor tweeën, gauw dus afstemmen op 1071 meter voor de „gewestelijke weerberichten" van Croydon. Daar komen zij al; eerst een algemeene oproep, dan meteo Croydon met den tijd van de waarnemingen en vervolgens een stortvloed van cijfers, voor ieder station vijftien cijfers. Croydon, Lympne, Gravesend, Manston, Biggin Hill en nog enkele andere stations.

1515X 67328 32158. Hoewel nog niet best, is toch Croydon na het laatste weerbericht weer wat opgeknapt, de wolkenhoogte is tenminste honderd tot twee honderd meter en daar ook Lympne en Gravesend nog steeds goed zijn, kunnen wij dus rustig verder vliegen. Toch zullen wij voor alle veiligheid nog maar even door blijven luisteren op 1071 meter naar de Hollandsche weerberichten, die vlak achter de Engelsche volgen. Gelukkig, het schijnt mooi weer te willen worden in Holland; Waalhaven en Schiphol zijn allebei beduidend beter geworden en wij kunnen dus altijd, als dat noodig mocht blijken, daarheen

terugkeeren. Even decodeeren en dan geven wij de weerberichten door aan den gezagvoerder, die alvast kan nadenken over een eventueel te nemen beslissing, landen in Gravesend of probeeren Croydon te bereiken.
Merkt u wel, welk een enorm nut deze „gewestelijke weerberichten" hebben? Immers, wij hebben niets te vragen of te seinen gehad, wij behoefden alleen maar te luisteren, zonder het toch al drukke negen honderd meter verkeer nog meer te belasten. In plaats voor het overseinen van een weerbericht, blijft nu die tijd beschikbaar voor het geven van peilingen en het doen van positie-meldingen, komt dus een vlotte afhandeling van het verkeer zeer ten goede.
Ziezoo, nu gaan wij weer op 893 meter luisteren, de golflengte van PHR en GED. GED heeft het razend druk, voorziet vier, vijf vliegtuigen vlak achter elkaar van peilingen, waarschuwt dan pijlsnel een Fransch toestel voor een Engelsche tegenkomer.
De hand van de bestuurder zwaait even verticaal heen en weer over zijn schouder. Een peiling in den rug van Rotterdam beteekent dat. PHR is niet bezig, dus meteen maar vragen: PHR PHR de PKH PKH QDR? (Wat is mijn magnetische peiling?) QTG antwoordt Rotterdam (Geef strepen, opdat wij u peilen kunnen). En wij geven gedurende ongeveer een halve minuut lange strepen, krijgen dan prompt van PHR de peiling op: QDR 265, hetwelk wij met groote cijfers op een briefje schrijven en doorgeven aan onzen gezagvoerder, die daaruit precies kan concludeeren of hij nog op zijn koers zit, dan wel bezuiden of benoorden ervan, wat dus de windinvloed geweest is en daarnaar zijn kompaskoers kan corrigeeren.
Om vijf voor half drie nemen wij weer de „gewestelijke weerberichten" van Croydon, net als de Engelsche kust met Margate voor ons opduikt. Wij geven ze vlug door aan den bestuurder, er is sedert de vorige waarnemingen nog niets veranderd in Croydon en Gravesend. Melden dan aan

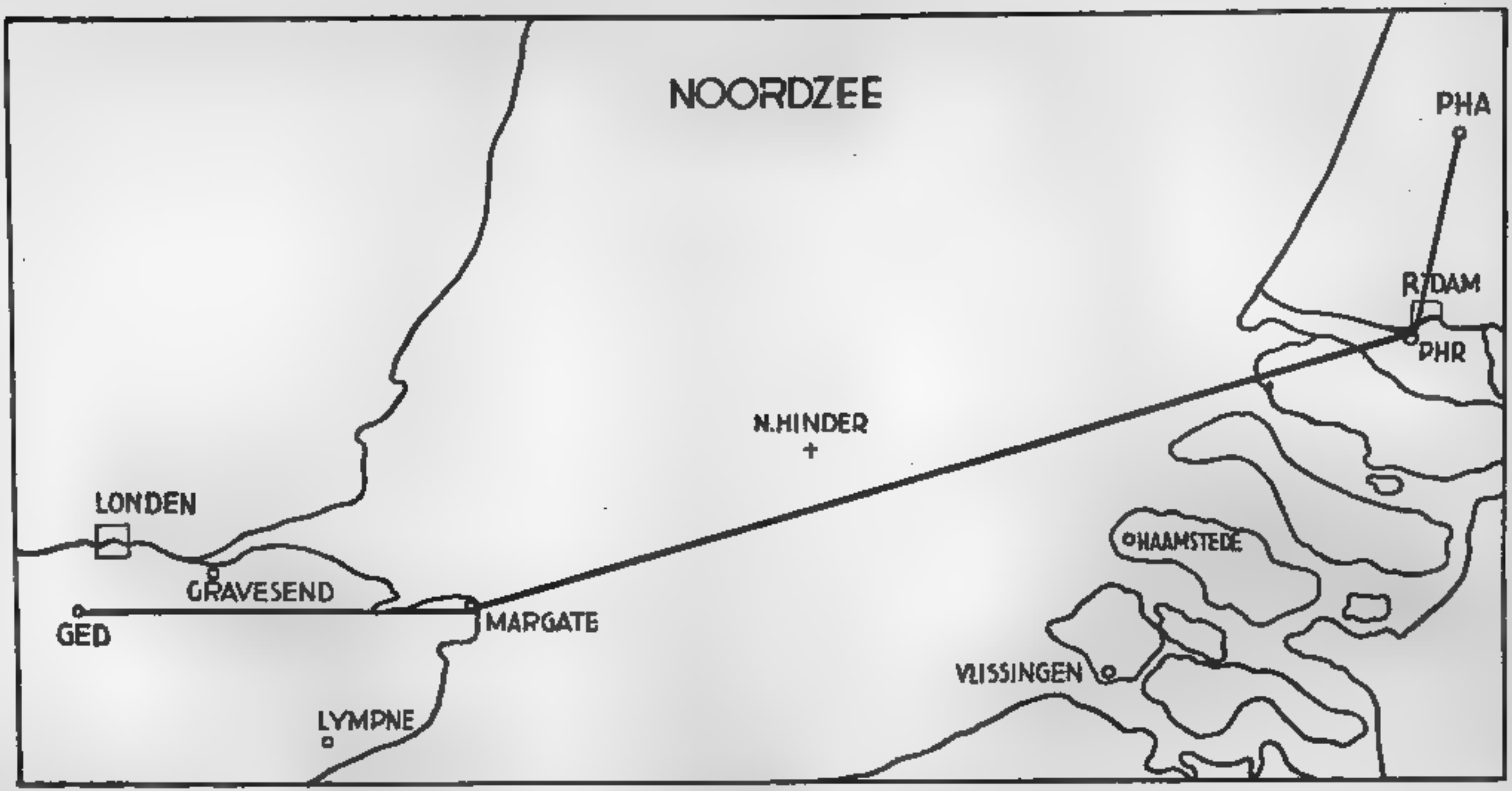

NOORDZEE
PHA
R'DAM
PHR
N.HINDER
LONDEN
HAAMSTEDE
GRAVESEND
GED
MARGATE
VLISSINGEN
LYMPNE

Fig. 4.

GED, dat wij Margate op 200 meter passeerden, over vijf en dertig minuten hopen aan te komen en vragen meteen de barometer, opdat ook hier de hoogtemeter gecorrigeerd kan worden.
Rustig vliegen wij verder over het mooie Engelsche landschap. Ver voor ons uit hangt laag en donker een grijze wolkenbank....
„Vraag maar of wij naar binnen mogen," zegt vlak voor Gravesend de gezagvoerder, na net het laatste weerbericht ontvangen te hebben. Wij gaan het dus probeeren! De eerste lage wolken, veel lager nog dan wij vliegen, beginnen te komen; eerst nog maar enkele los voorbij drijvende, dan worden zij menigvuldiger, vermengen zich met de hoogere wolken, onttrekken plots de aarde geheel aan het oog. Wij vliegen blind!!
QGL? (mag ik het gecontroleerde gebied binnenkomen?) heb ik al aan GED gevraagd. Rap wordt daar alles even nagegaan, dan: QGL QGP 1. Wij mogen dus naar binnen en hebben landingsbeurt nummer één. Een bof!!
Tegelijkertijd wordt aan een Engelschman geseind: QGM QGP 2 (blijf buiten het gecontroleerde gebied, uw beurt om te landen is nummer 2). De Engelsche machine is blijkbaar ook op weg naar Croydon, maar zal nog wat verder weg zitten.
Wij gaan er allemaal eens goed voor zitten in de cockpit, want nu begint het er op aan te komen, moet er vlug en zonder weifeling gehandeld worden. Strak turen de oogen van onzen bestuurder in de grijze verlatenheid, glijden dan weer heel, heel vlug over het dashboard. Over een minuut of zeven moeten wij bij het vliegveld zijn. Kort en driftig zwaait even zijn rechterhand naar voren op en neer, eischt dringend een koers.
Daar gaan vliegensvlug mijn morseteekens, nu op een golflengte van 932 meter; wij krijgen antwoord in 923 meter, een vlugge K (begin met strepen te geven). Vlugger, steeds vlugger volgen de koersen elkaar op. Een halve

minuut strepen geven is na de eerste keer niet meer noodig, een paar strepen zijn voldoende. Roepletters worden niet meer gebruikt; zoodra de laatste streep geseind is en je nog maar nauwelijks op ontvangen overgegaan bent, stormen de cijfers, die de koers opgeven al binnen. Flang!! Weer over op seinen, een korte R ten teeken, dat de koers ontvangen is en weer een serie strepen voor de volgende koers, half staande geseind, terwijl de vrijblijvende hand het kompas de nieuwe koers voorlegt. Want nu is er geen tijd meer voor den bestuurder om op een briefje te turen, die heeft zijn oogen overal elders te hard noodig, moet met één oogopslag op het kompas de nieuwe koers al vinden, er fel op reageerend en uit die koers, bij het weer naar buiten turen, al realiseerend, hoe het er beneden uit zal zien, wetend waar hooge obstakels zijn en waar die niet zijn.

Dan, plots, klinkt keihard de zender van Croydon, wordt er achter de cijfers MN geseind, u is bij het vliegveld, wij hooren uw motoren in het Noorden. En meteen al maakt de „Haan" een scherpe zwenking, komt uit de wolken, vlak boven het terrein als door een onzichtbare, machtige hand er naar toe getrokken. En met een gevoel van ontspanning seinen wij: QAL GA TU (wij gaan landen, good afternoon, thank You!)

En voor de zooveelste maal in onze loopbaan hebben wij weer het gelukkige gevoel, dat de radio maar weer netjes zijn nut bewezen heeft!!

III. KOERSEN, PEILINGEN EN POSITIES.

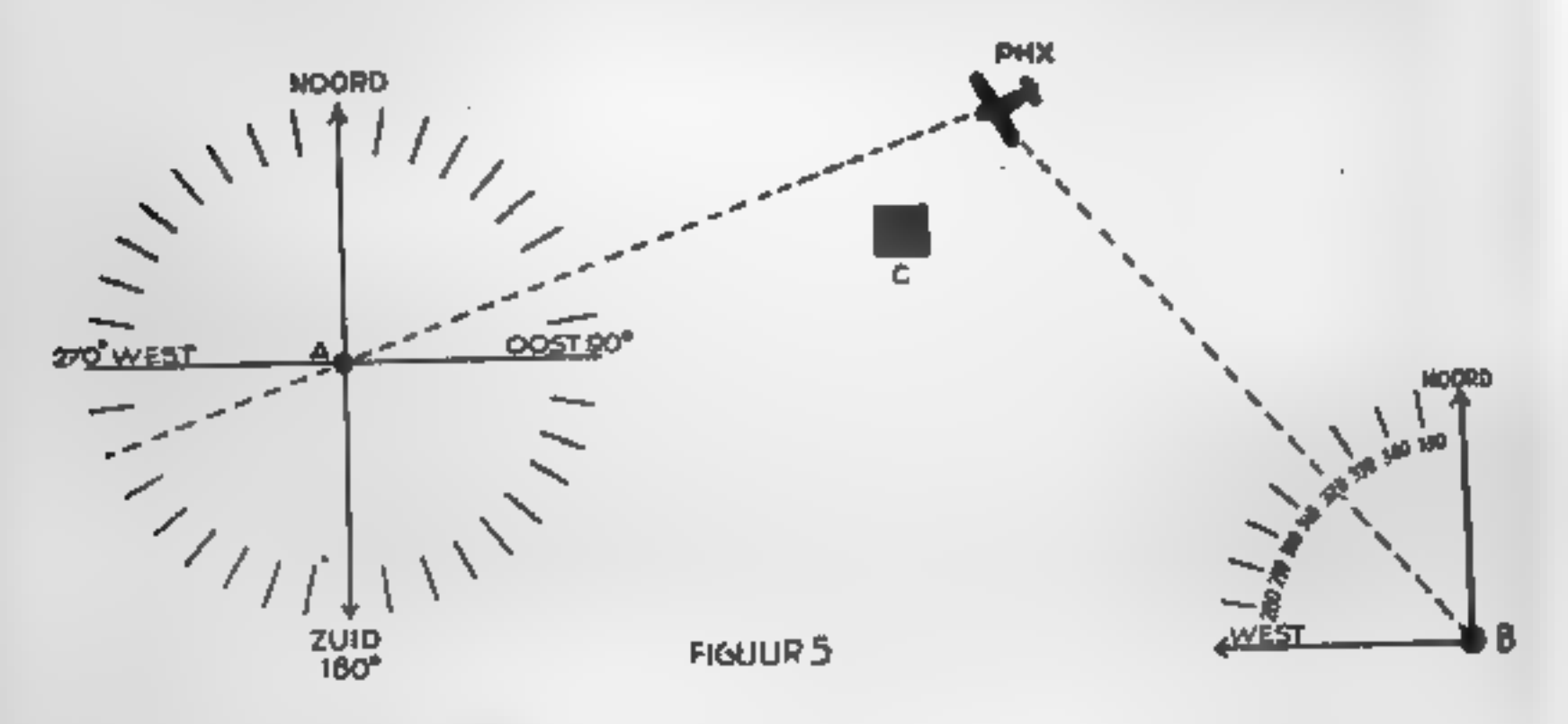
In het vorig hoofdstuk hebt u kunnen zien van welk een enorm nut koersen en peilingen zijn bij het navigeeren met een vliegtuig. Nu zult u echter wel willen weten hoe het mogelijk is, dat een telegrafist op een grondstation, die heelemaal niet weet waar een vliegtuig zich bevindt, die niets anders dan een paar morseteekentjes van dat vliegtuig hoort, toch kan opgeven welke koers dat vliegtuig moet sturen om precies over het vliegveld te komen. Hoe dus m.a.w. de richting bepaald kan worden van waaruit radiosignalen komen.
Want wat zijn peilingen en koersen? Een peiling is de hoek in graden tusschen het Noorden en de richting waarin zich het vliegtuig bevindt. Vanaf het Noorden wordt deze hoek met de wijzers van een uurwerk rond gerekend. Een koers is de tegengestelde richting van een peiling en wordt op de zelfde manier vanaf het Noorden gerekend. Duidelijk zien wij dit uit figuur 5. Hierin stellen A en B twee vliegvelden met een radiogrondstation voor. Vraagt het vliegtuig nu QTE? een peiling aan A, dan zou het vliegtuig QTE 70 opgekregen hebben. Had het een koers gevraagd, dan zou het QDM 250 gekregen hebben. Voor het vliegveld B zouden die cijfers resp. 320 en 140 geweest zijn. Hoewel er nog onderscheid gemaakt moet worden tusschen magnetische en rechtwijzende peilingen en koersen, kan ik daar niet verder op ingaan.

Positiebepaling.

Uit figuur 5 is ook duidelijk te zien hoe het positiebepalen in zijn werk gaat. Het vliegtuig wenscht een positie en vraagt daartoe aan het radiostation waarmee het in verbinding is, A b.v.: „QTF"? Het radiostation geeft reçu met . — . . ., even wachten en roept onmiddellijk B op met het verzoek het vliegtuig te willen peilen door de uitdrukking QTF PHX? Dit klaar roept A het vliegtuig

weer op met QTG? en begint het vliegtuig strepen te geven. Beide stations peilen nu PHX en zoodra [redacted] zijn peiling genomen heeft, seint hij deze over naar A: QTE PHX 320.

De telegrafist van A weet nu dus twee peilingen, van B 320 graden en zijn eigen peiling 70 graden. Met deze twee peilingen gaat hij naar een vlak bij hangende groote wandkaart, de peilkaart. Hierop staan behalve A ook [redacted] en nog eenige andere in aanmerking komende peilstations. Rond ieder peilstation is een kompasroos aangebracht in graden-



FIGUUR 5

verdeeling (zooals in de figuur rond A is aangebracht). Op de peilstations bevindt zich een zwart knopje. Hieraan is een koordje bevestigd, dat door de kaart heengaat en achter de kaart door een contragewichtje naar beneden hangt. Verder is het een gewone landkaart.

De telegrafist van A legt nu het koordje van A langs de 70 graden van de kompasroos rond A en dat van B langs de 320 graden van de kompasroos rond B. Waar die twee koordjes samenkomen is de plaats van het vliegtuig. Op de kaart staan nu verschillende onderstreepte plaatsen, welke plaatsen ook op de kaart van den bestuurder voorkomen. T.o.v. een van die meest nabij gelegen plaatsen

wordt nu de positie aan het vliegtuig opgegeven. Dus de telegrafist seint aan PHX: QTF 10 KM NO C. In de practijk kan men zoo onder gunstige omstandigheden binnen de minuut een nauwkeurige positie krijgen.
Laten wij nu weer terugkeeren tot ons punt van uitgang: Hoe kan men bepalen uit welke richting radiosignalen komen?

De Richtingzoeker.

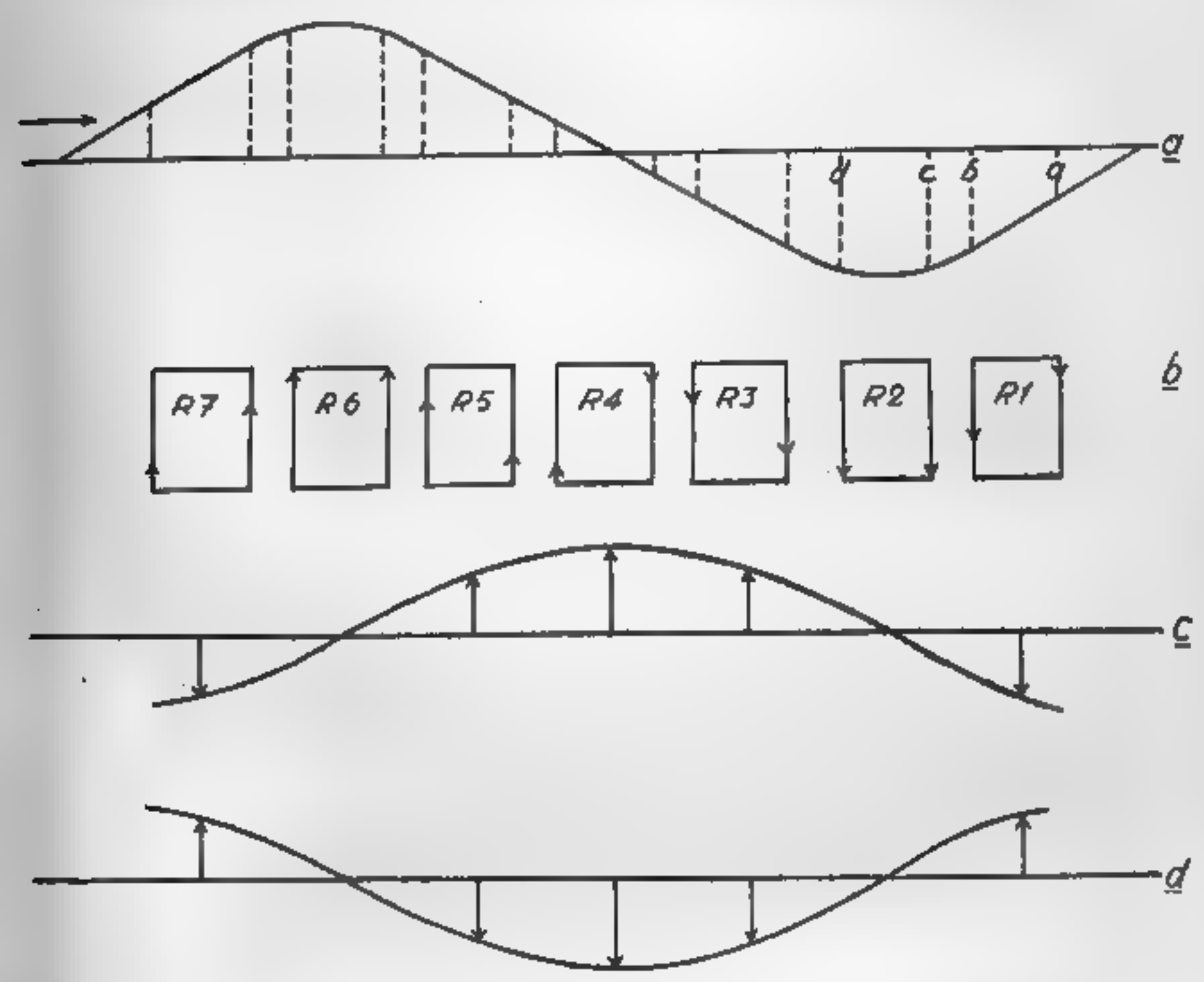
Wanneer u een ontvanger — voorzien van een normaal geaard verticaal antennesysteem — ergens midden in de hei zoudt plaatsen met daaromheen op gelijke afstanden vier zenders van gelijke sterkte, b.v. de eerste in het Noorden, de tweede in het Oosten, de derde in het Zuiden en de vierde in het Westen, dan zoudt u opmerken, dat alle vier zenders even sterk ontvangen worden. Het maakt dus blijkbaar niets uit voor de geluids-quantiteit welke richting de antenne voor een bepaald station inneemt. Men noemt de ontvangst met een dergelijk antennesysteem dan ook „ongerichte ontvangst".
Anders wordt echter de zaak, als U gaat ontvangen met een raamantenne. Een ronde-, vier- of meerhoekige draadspoel dus, waarvan het vlak verticaal staat en welks uiteinden met den ontvanger verbonden zijn. Nu zult u opmerken, dat als het vlak van de antenne een Noord-Zuid richting heeft, van de vier bovengenoemde zenders, die in het Noorden en Zuiden precies even sterk ontvangen worden, terwijl van de twee overige zenders daarentegen niets gehoord wordt. Het tegenovergestelde is het geval als u het raamvlak in de richting Oost-West plaatst. Hier heeft dus wel degelijk de richting van de raamantenne met de geluids-quantiteit te maken. Want draaien wij een raamantenne, welke op één bepaalden zender gericht is, 360 graden rond, dan hooren wij eerst de ontvangst afnemen tot er bij een stand loodrecht op de richting van den zender niets meer gehoord wordt, daarna weer een

aangroeien van de geluidsterkte tot een maximum wanneer het raam 180 graden gedraaid is en tenslotte dezelfde verschijnselen bij verder draaien, afnemen tot geen ontvangst en aangroeien tot maximumontvangst in den oorspronkelijken stand. Ontvangst met een raamantenne noemt men „gerichte ontvangst".
Hierdoor wordt het dus mogelijk gemaakt een vliegtuig te „peilen", de richting te vinden van waaruit radiosignalen komen. Wij behoeven slechts het raam te verbinden met een wijzer, welke over een in 360 graden verdeelden rand kan loopen en waarvan nul graden overeenkomt met een stand Noord-Zuid van het raam om afgaande op de ontvangstverandering bij draaiing van het raam die richting te vinden.
Maar, zult u vragen, hoe kun je dan weten dat een zender zich in het Noorden bevindt en niet in het Zuiden? In beide gevallen zal de ontvangst toch even sterk zijn! Om te verklaren op welke wijze men er in geslaagd is zich bij een peiling niet 180 graden te vergissen moet ik iets dieper op raamantenne-ontvangst ingaan.

Verklaring van gerichte ontvangst.

Hiertoe vatten wij een radiogolf op als een zich voortplantende wisselspanning. Figuur 6a stelt een volledige van links komende golf voor. De invloed, welke deze golf uitoefent op de raamantenne, vindt u weergegeven in 6b. Achtereenvolgens zullen in de beide verticale deelen van het raam spanningen geinduceerd worden, die voorgesteld worden door in verschillende raamantennes geteekende pijltjes. De geinduceerde spanningen in R1 zijn b.v. evenredig met de grootte der spanningen *a* en *b* van den golf, in R2 met de spanningen *c* en *d*. De verschillende raamantennes met de pijltjes geven dus weer hoe het spanningsverloop in één raamantenne zijn zal wanneer dit raam op een van links komende golf gericht is. U ziet daarbij dat er op de oogenblikken R1 en R7 een resul-

teerende spanning zal overblijven, die tegen de wijzers van een uurwerk gericht is; op de oogenblikken R3, R4 en R5 daarentegen is de resulteerende spanning juist omgekeerd, terwijl op de oogenblikken R2 en R6 de beide geinduceerde spanningen elkaar volkomen opheffen. De



Figuur 6

in figuur 6c geteekende pijltjes, die midden onder de betreffende ramen geplaatst zijn geven in richting en grootte deze resulteerende spanningen weer. Wanneer wij over deze pijltjes een strookende kromme lijn trekken, zal deze dus het door de radiogolf veroorzaakte stroomverloop in de raamantenne voorstellen. Hieruit zien wij, dat de

N.S.F.Radio-installatie (V.R. 5) in één der vliegtuigen van de Nieuw-Guinea expeditie 1935. (Foto N.S.F.)

stroomen in het raam eenzelfde frequentie als de golf vertoonen, maar dat het maximum t.o.v. de aankomende golf een kwart golflengte verschoven is.
Als nu in plaats van links de radiogolf van rechts zou zijn gekomen, dan zouden wij tot een resultaat gekomen zijn als in figuur 6d aangegeven. Dit te vinden zal voor den lezer nu geen moeilijkheden meer opleveren. Bij een vergelijking van figuur 6c met 6d blijkt dat beide stroomen even sterk zijn, echter een *tegengestelde* richting hebben. *Tot hetzelfde resultaat* zouden wij gekomen zijn, wanneer wij het raam 180 graden gedraaid hadden.
Deze eigenschappen nu maakt het mogelijk om van twee richtingen de juiste te kiezen. Daartoe combineeren wij de raamantenne-ontvangst met gewone antenne-ontvangst. Inplaats van alleen met een raamantenne, verbinden wij de ontvanger dus ook met een geaard antenne-systeem en zorgen, dat een zender op de gewone antenne precies even sterk ontvangen wordt als op het raam, wanneer dit op den zender gericht is. Gebruiken wij beide antennesystemen tegelijk, dan merken wij op, dat nu slechts één stand van de raamantenne een maximumontvangst oplevert en wel een ontvangst, die twee keer zoo sterk is als met ontvangst door het raam alleen. Draaien wij het raam echter 180 graden, dan hooren wij niets meer. Daar de stroomrichting in het raam nu omgekeerd is, terwijl er in de gewone antenne niets veranderd is, heffen beide werkingen elkaar op. In de tusschengelegen standen van het raam zullen wij steeds ontvangst hebben, waarbij wij nog kunnen opmerken, dat als wij het raam 90 graden gedraaid hebben, de ontvangst even sterk is, als wanneer wij de gewone antenne alleen gebruikt zouden hebben. Want in dien stand ontvangen wij met het raam niets. Dit laatste is nog te concludeeren uit figuur 6a en b. Bij een draaiing van het raamvlak loodrecht op de richting vanwaar de golf komt zouden op *ieder oogenblik* in beide verticale zijden gelijkgerichte en ook volkomen gelijke

Vaste antenne op een F 12. (Foto N.S.F.)

Fokker
PH-A

spanningen ontstaan. In dit geval kan er dus geen stroom optreden en ontvangt men niets.
Door bovenstaande methode toe te passen heeft men de moeilijkheid dan ook volkomen opgelost. Een aanschouwelijke voorstelling hiervan vindt u in de figuren 7 en 8

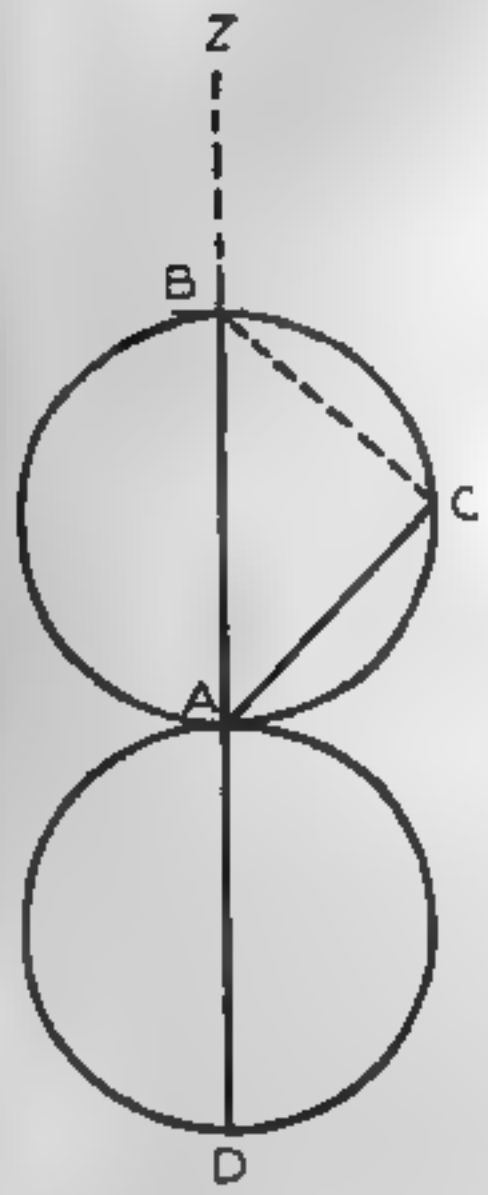


Fig. 7

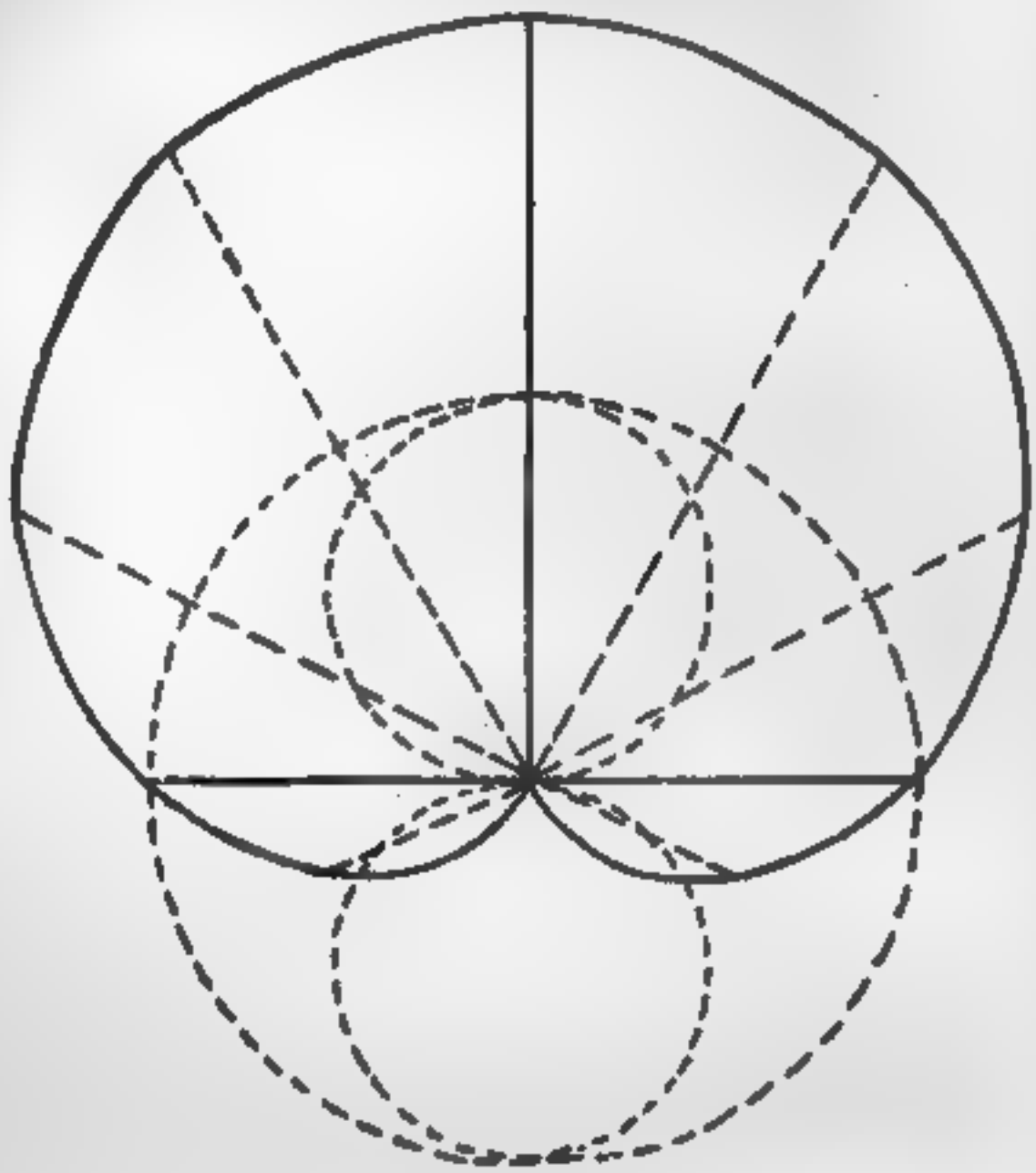


Fig. 8

Het achtvormig diagram.

Figuur 7 geeft de karakteristiek van raamantenne-ontvangst. Men noemt deze het achtvormig diagram. Om dit diagram te verklaren, stellen wij ons voor, dat de zender zich in Z bevindt. A is de plaats van de raamantenne. Verder moet u nog weten, dat bij draaiing van de raamantenne de ontvangstverandering evenredig is met de cosinus van de draaiingshoek. Nemen wij nu aan,

Ontvanger en bedieningskast van de V.R. 18 in de cockpit van een Douglas. (Foto N.S.F.)

dat AB de maximumontvangst voorstelt (als dus het vlak van het raam naar den zender gekeerd is) dan kunnen wij ook alle andere ontvangstwaarden vinden bij een draaiing van de raamantenne van 270 graden door den gerichten stand tot 90 graden, als wij met AB als middellijn een cirkel beschrijven. Die zullen nl. gelijk zijn aan de binnen den cirkel vallende richtingslijnen. AC geeft b.v. de ontvangst aan, als wij het raam 45 graden gedraaid hebben. Immers driehoek ACB is rechthoekig in C, dus AC = AB × cosinus hoek A.
Hetzelfde kunnen wij doen voor een draaiing van het raam van 90 graden door 180 tot 270 graden. Houden wij rekening met het feit, dat nu de stroomrichting omgekeerd is, dan zal AD wederom de maximumontvangst bij een draaiing van 180 graden voorstellen. Wij komen dus tot twee boven of naast elkaar geplaatste cirkels, waaraan de karakteristiek haar naam ontleent.

Het hartvormig diagram.

Gemakkelijk is in te zien, dat bij een gecombineerde ontvangst van gewone en raamantenne, de ontvangstkarakteristiek ook samengesteld moet zijn uit de karakteristieken van een gewone- en van een raamantenne. Daar de ontvangst bij een gewone antenne uit iedere richting even sterk is, wordt het ontvangst-diagram een cirkel met de antenne als middelpunt. Deze cirkel moeten wij dus combineeren met het achtvormig diagram. En daar de maximumontvangst van het raam precies gelijk gemaakt is aan de ontvangst van de gewone antenne, zal de acht juist binnen den cirkel vallen. In de eene richting zullen wij dus nu de twee verschillende ontvangstwaarden moeten optellen, in de andere richting door de stroomomkeering in het raam, aftrekken. De daardoor verkregen figuur, zie fig. 8, wordt het hartvormig diagram genoemd. Duidelijk zien wij hieruit dat er nu slechts één maximum en één minimum is. Dit minimum is echter weinig scherp,

hetgeen ook wel uit de figuur op te maken is. In de practijk maakt men dan ook alleen van de gewone antenne gebruik indien men twijfelt in welke richting zich het vliegtuig bevindt en peilt verder op de enkele raamantenne. En ook op het minimum. Want niet alleen, dat men beter kan onderscheiden: nu hoor ik nog iets en nu niets meer, dan nu hoor ik den zender sterk en nu nog sterker, maar vooral en dit is van veel meer belang, uit het feit dat de ontvangststerkte verandert met de cosinus van den draaiingshoek zal bij een minimum, dus bij een draaiingshoek van bijna 90 graden de ontvangst veel sterker veranderen dan bij een maximum. Vandaar, dat men bij een peiling steeds gebruik maakt van een minimum. Hoewel het nu zeer gemakkelijk lijkt een peiling te nemen heeft men toch met verschillende moeilijkheden te kampen. In de eerste plaats zal men bij zwakke signalen een „breed minimum" krijgen. D.w,z. men hoort het geluid niet precies in den minimum-stand verdwijnen maar reeds aan weerszijden daarvoor. Daarbij moet men de twee standen bepalen, waarbij men het geluid weer begint te hooren. Het minimum ligt dan midden tusschen deze twee standen in. Dit noemt men „swing bearing". Bij zeer sterke signalen verdwijnt in geen enkelen stand het geluid geheel. Dit komt omdat de raamantenne en bijbehoorende toestellen altijd nog eenige energie opvangen door hun werking als antenne tegenover aarde. Dit kan dus ook het nemen van een peiling zeer moeilijk maken.

Vervolgens worden er nog fouten veroorzaakt in den stand van het minimum door de nabijheid van andere antennes, telefoondraden, dakgoten, regenpijpen enz. Doordat deze fouten meestal stationnair zijn moet een richtingzoeker alvorens deze in gebruik genomen wordt terdege beproefd worden, opdat men de bestaande fouten kan vaststellen.

De lastige fouten zijn echter die, welke hun oorzaak vinden in het z.g. kust- en nachteffect.

Kusteffect treedt op, wanneer zich boven zee voortplantende radiogolven hun weg moeten voortzetten over vasteland. Daarbij kan een plotselinge breking optreden. De radiogolf neemt dus een geheel andere richting aan. Met een peiling voor een vliegtuig, hetwelk zich boven zee bevindt, moet men dus zeer voorzichtig zijn en zich wel zeer degelijk overtuigen onder welke omstandigheden en uit welke richting de mogelijkheid van optreden van dergelijke fouten bestaat.

Nachteffect treedt meestal op vanaf een half uur ongeveer voor zonsondergang tot ongeveer een half uur na zonsopkomst. Vandaar de naam. Wanneer het optreedt is het zoo goed als onmogelijk een goede peiling te nemen. Want men hoort de ontvangst op en neer gaan. In alle standen van het raam hoort men het geluid afwisselend sterker en minder sterk worden, waardoor het onmogelijk blijkt een minimum te bepalen of een maximum.

Heaviside, een Engelsch electro-technicus (1850—1925) heeft dit verklaard, door aan te nemen, dat er vooral gedurende zonsopgang en ondergang en verder des nachts onder bepaalde voorwaarden in den aether een laag gevormd wordt, welke laag uitgezonden radiogolven terugkaatst. Daar een antenne bij uitzending de radiogolven in bijna alle richtingen uitzendt, dus zoowel horizontaal als verticaal, zal de laag, die naar den natuurkundige heaviside-laag genoemd wordt, door de uitgezonden golven onder verschillende hoeken getroffen worden en deze golven ook weer onder verschillende hoeken terugkaatsen. Sommigen hiervan zullen door den waarnemer opgevangen worden, anderen weer niet. Het gevolg hiervan is, dat de man aan de peiler niet alleen rechtstreeksche golven ontvangt, maar ook teruggekaatste, die een langere weg afgelegd hebben. Dit veroorzaakt een zeer variabele ontvangst met de onmogelijkheid een zuivere richting te bepalen. Daar kusteffect en nachteffect veroorzaakt worden door veranderlijke factoren, waarop vooral de weers-

omstandigheden invloed blijken uit te oefenen is het practisch onmogelijk de door hen veroorzaakte fouten geheel te elimineeren. Hoezeer het den eenen nacht kan verschillen met den anderen bleek duidelijk toen ik gedurende mijn reis met de „Snip" naar Curaçao den eersten nacht bijna geen enkele peiling of positie kon krijgen, ondanks herhaalde pogingen, terwijl twee nachten later op denzelfden tijd de peilingen vlot en scherp loskwamen.
Er zijn legio pogingen aangewend dusdanige peilers samen te stellen, dat nachteffect er geen invloed meer op uitoefent. Het beste is men daar in geslaagd met het „Adcock-systeem", een zeer bepaald antenne-systeem. Het is hier echter niet de plaats daar dieper op in te gaan.
Hoewel wij nu steeds aangenomen hebben, dat de peiler op een radio-grondstation was opgesteld, is het natuurlijk net zoo goed mogelijk de peiler aan boord van het vliegtuig te plaatsen. Aan den aard van de zaak wordt hierdoor niets veranderd. Zoo zijn er dan ook verschillende vliegtuigen van een peiler voorzien. Het feit echter, dat men in een vliegtuig — vooral bij veel remous in slecht weer — niet steeds in de gunstigste omstandigheden verkeert een zuivere peiling te kunnen nemen, heeft vermoedelijk gemaakt, dat peilers op vliegtuigen nog geen algemeene ingang gevonden hebben. Daar een peiler aan boord van een vliegtuig echter vele voordeelen heeft boven een peiler op het grondstation is men ernstig aan het zoeken dit probleem tot een gunstige oplossing te brengen. In hoofdstuk V bij de aanlooppeiler zult u zien, dat men van een ideale oplossing niet zoo ver meer verwijderd is.

Toekomstmuziek.

Vonden tot nu toe peilingen steeds plaats over een betrekkelijk korten afstand, over afstanden niet grooter dan hoogstens een vier à vijf honderd kilometer, nu Oceaanvluchten zeer actueel beginnen te worden, is men al sinds eenigen tijd ernstig aan het bestudeeren hoe men

tot nauwkeurige peilingen over veel grootere afstanden zou kunnen komen. Al dadelijk bleek, dat men daarbij niet van de 900 meter of een dergelijke lange golf gebruik zou kunnen maken. Om met zoo'n golf een voldoende afstand te overbruggen zou men den zender veel te zwaar moeten maken, terwijl juist het gewicht bij een Oceaanvlucht een belangrijk woordje meespreekt. De ultrakorte golf bracht uitkomst! Met een lichten zender en weinig energie konden eenige duizende kilometers overbrugd worden. En al bleek eerst het samenstellen van een richtingzoeker, geschikt voor golven van minder dan honderd meter zeer veel moeilijkheden met zich mee te brengen. Volgens de laatste berichten uit Amerika en ook uit Engeland is men daar wonderwel in geslaagd en heeft men aan vliegtuigen tot op een graad nauwkeurige peilingen over meer dan duizend mijl afstand kunnen geven.
U begrijpt, dat dit voor Oceaanvluchten enorme perspectieven opent. Bij een perfectionneering van dezen korte golf peildienst, het uitzoeken van goede plaatsen voor het neerzetten van peilstations, zal men door kruispeilingen bijna op ieder oogenblik in staat zijn aan vliegtuigen boven den Oceaan een juiste positie op te geven. In ieder geval is op dit gebied nog lang niet het laatste woord gesproken!

IV. RADIOBAKENS.

Alvorens over te gaan tot de behandeling van radiobakens, diene tot een goed begrip ervan — en hierop moet ik wel met zeer veel nadruk den aandacht vestigen — dat, *wanneer men bij een zender gebruik maakt van een raamantenne er feitelijk precies dezelfde verschijnselen optreden als wanneer wij bij een ontvanger gebruik maken van een raamantenne. Het stralings-diagram van een zendraamantenne is eveneens achtvormig.*
Er treedt dus ook een richtende werking op. Wanneer een ontvanger precies in het vlak van de raamantenne is opgesteld zal de ontvangst maximaal zijn. Er zal echter niets gehoord worden, als de ontvanger in een richting loodrecht op het vlak van het raam is opgesteld. Men noemt een zender met een dergelijk antenne-systeem dan ook een „gerichte zender".
Hiervan maakt men in de radiobaken-techniek veelvuldig gebruik.

Waarom radiobakens?

Hoewel — door de mogelijkheid vliegtuigen koersen, peilingen en posities te verschaffen — het vliegen bij lage wolken en slecht zicht al beduidend veiliger geworden was, kon men daar toch nog niet tevreden mee zijn. Bij het vliegverkeer *moet* men trachten de volmaaktheid tot een zoo dicht mogelijke grens te benaderen. In de eerste plaats was daar bij het aanvragen van een koers of een positie het mogelijke tijdverlies. Veronderstel, dat het grondstation, waarvan men een koers moet hebben bezig is met een ander vliegtuig. Er moet dan altijd gewacht worden tot deze geheele correspondentie afgewikkeld is. En dan met het aanvragen en het nemen van een peiling, al geschiedt het nog zoo vlug, gaat toch altijd eenige tijd verloren. Door de enorme uitbreiding van het luchtverkeer, een uitbreiding, die nog steeds voortgaat, is dat een factor

die terdege mee zal gaan tellen. In de tweede plaats kan men door een serie koersen een vliegtuig wel tot boven het landingsterrein loodsen, het naar beneden komen en landen moet de bestuurder dan verder zonder veel aanwijzingen geheel zelf doen. Met zeer lage wolken of slecht zicht kan dit nog zeer veel moeilijkheden opleveren, een landing dikwijls onmogelijk maken. Beide bezwaren heeft men trachten te ondervangen door het oprichten van radiobakens. Aanvankelijk alleen met het doel een wegwijzer te zijn, later geperfectionneerd om de mogelijkheid te scheppen een absolute blindlanding uit te voeren. Bakens, die uitsluitend dienen om het vragen van een koers of een peiling overbodig te maken, zijn

Draaiende bakens.

Als voorbeeld zal ik het baken nemen, dat bij Orfordness (prov. Suffolk, Engeland) opgericht is en welk baken het mogelijk maakt op de Londenroute een dwarspeiling te verkrijgen.

Dit baken bestaat uit een zender met een draaiende raamantenne, welke op een golflengte van 1040 meter-signalen uitzendt. In een minuut draait de raamantenne geheel rond. Een waarnemer hoort dus gedurende iedere omwenteling van het baken de uitgezonden teekens met toe- en afnemende sterkte, twee maal per minuut is er een maximum en twee maal per minuut een minimum waarneembaar. De momenten, waarop de sterkte minimaal is, worden het beste gehoord en deze worden dan ook voor de navigatie gebruikt. Men hoort ze dus iedere dertig seconden.

Men onderscheidt bij de uitzending twee deelen nl.:

a. De uitzending van de roepletters GFP, hetgeen in langzaam tempo geschiedt en aanvangt juist op het oogenblik, dat de minimumstraal Oost-West gericht is. Deze roepletters worden onmiddellijk gevolgd door een lange streep van ongeveer 12 seconden duur. Het

is duidelijk, dat door deze roepletters het baken van ieder ander baken te onderscheiden is, zoodat men geen vergissing kan maken wat baken betreft.

b. De uitzending van de navigatieteekens. Deze vangen aan als de minimumstraal bijna Noord-Zuid gericht is en bestaan uit:

1e. Het noordteeken V (in het algemeen dus een letter, die aangeeft, dat de minimumstraal het Noorden zal gaan passeeren), gevolgd door twee punten, dus . . . — . .;

2e. Een lange streep van ongeveer 12 seconden duur. Deze streep begint precies op het oogenblik, dat de minimumstraal Noord-Zuid gericht is.

2e. Het Oostteeken B, wederom gevolgd door twee punten, dus — . . . . .;

4e. Een lange streep van ongeveer 45 seconden duur, welke precies op het oogenblik begint, dat de minimumstraal Oost-West gericht is.

Dit proces, uitzending van roepletters en navigatieteekens neemt vijf minuten in beslag. Eén minuut voor roepletters en streep, vier minuten voor navigatieteekens. Vervolgens worden de roepletters weer uitgezonden.

Het gebruik.

Om nu gebruik te maken van de navigatieteekens hebben wij een stophorloge noodig. Immers daar in een minuut een volle cirkel door de raamantenne doorloopen wordt, zal per seconde door de minimumstraal 6 graden doorloopen worden.

Drukken wij nu de knop van het horloge in als de minimumstraal precies Noord gericht is, dus precies op het oogenblik, dat na het Noordteeken de streep begint en stoppen wij, wanneer de minimumstraal ons passeert, dan geeft het aantal seconden met 6 vermenigvuldigd de richting aan waarin wij ons bevinden t.o.v. het radiobaken, een peiling dus.

Wanneer een vliegtuig zich nagenoeg ten Noorden of ten Zuiden van het radiobaken bevindt, zal het Noordteeken natuurlijk zeer onduidelijk zijn, misschien zelfs in het geheel niet te hooren, omdat men zich dan juist op de minimumstraal bevindt. In een dergelijk geval maakt men gebruik van het Oostteeken. Hierbij moeten wij er echter wel om denken 90 graden bij de peiling op te tellen. Voor een nauwkeurige peiling kan men iedere volgende minuut de peiling nog eens controleeren.

Wij hebben echter ook hier weer het bezwaar, dat — zooals ik reeds aangaf — er per omwenteling twee maxima en twee minima te hooren zijn. In de meeste gevallen zal de vliegtuigbestuurder echter wel geen moeilijkheden hebben met het uitkiezen van de juiste uit de twee daardoor mogelijke peilingen. Indien hij b.v. weet, dat hij zich ten Oosten van het baken bevindt, moet zijn peiling kleiner zijn dan 180 graden en moet hij daarom het kleinste getal kiezen. Bevindt hij zich ten Westen, dan zal het grootste getal juist zijn. Mocht er toch eenige twijfel bestaan, dan kunnen een aantal achtereenvolgende peilingen in verband met de door het vliegtuig gevolgde koers de juiste peilingen uitwijzen.

Gaat b.v. het vliegtuig Oost op en nemen de peilingen toe, dan moet het vliegtuig zich ten Noorden van het baken bevinden. Worden de peilingen kleiner, dan bevindt het zich er ten Zuiden van.

Figuur 9 geeft een aanschouwelijke voorstelling van het zendsysteem bij dit baken.

Hoewel bovenbeschreven bakens in de scheepvaart veelvuldig toegepast worden, is het gebruik bij de luchtvaart maar zeer beperkt gebleven. Bij de scheepvaart beteekenen dertig seconden niets, bij de luchtvaart wil men nu eenmaal totaal geen tijdverlies hebben. Zou men het draaiend baken als wegwijzer willen gebruiken, dan zou men toch iedere keer weer dertig seconden op een aanwijzing moeten wachten. Men zocht dus naar een

baken dat een continu-aanwijzing zou kunnen geven. In Amerika kwam men al spoedig tot een bevredigende oplossing. Daar stelde men radiobakens samen, die van het eene vliegveld naar het andere een doorloopende vaste koerslijn gaven. In het begin van het jaar 1933 was al een uitgebreid net van deze bakens in Amerika gevormd,

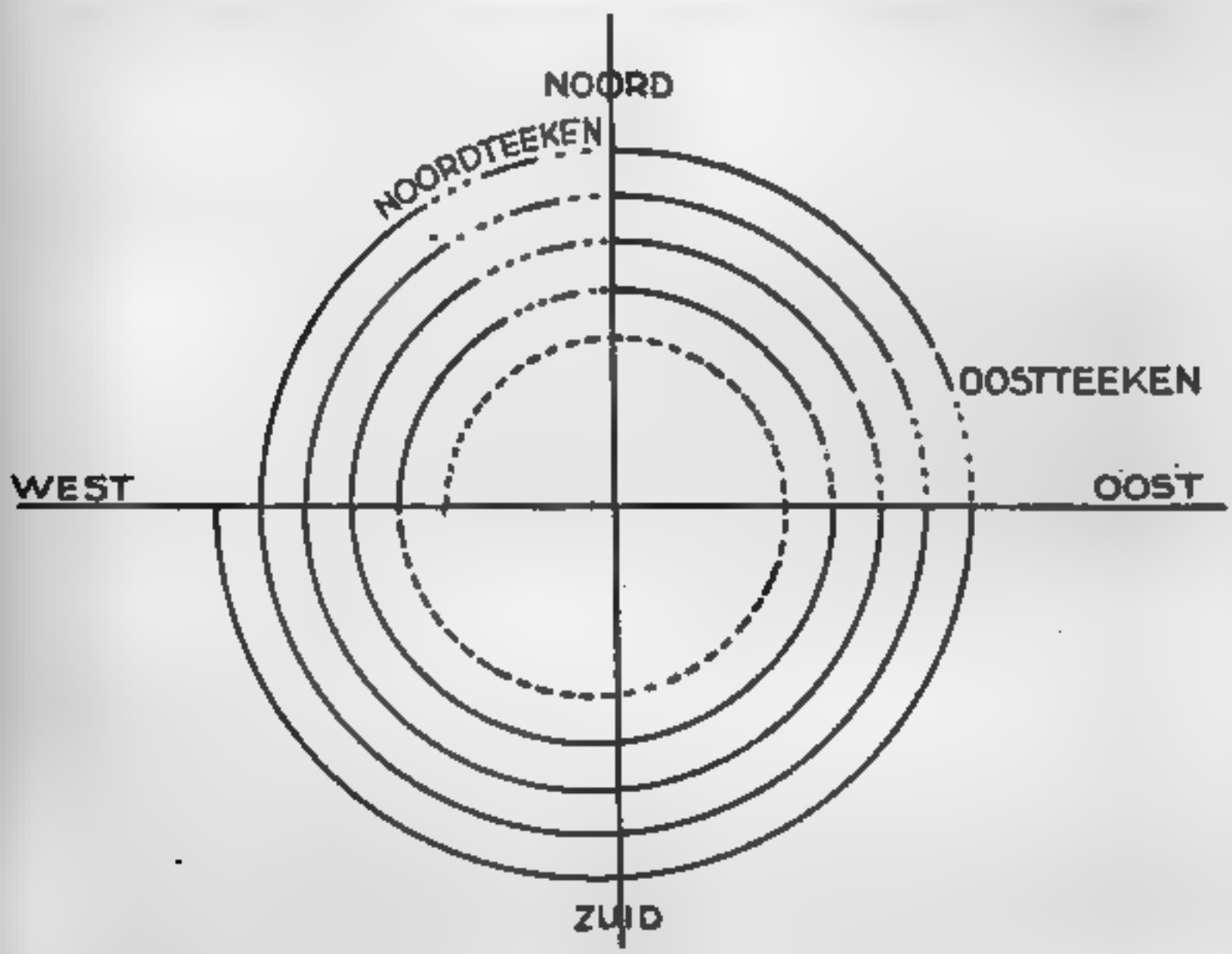


Fig. 9

waren er reeds meer dan *negentig* van deze bakens in gebruik. Volgens hetzelfde principe ging men in Nederland te werk en aan het einde van 1933 werd het eerste, volgens dat systeem gebouwde radiobaken op Schiphol als proef in gebruik genomen.

De Nederlandsche radiobakens.

Nu zijn er al meerdere van deze bakens in gebruik en opgesteld bij de vliegvelden Schiphol, Waalhaven, Haam-

stede, Vlissingen en Eindhoven. Ze zijn allen gebouwd door de N.S.F. te Hilversum en zijn van het type B.R.A. 101.
Laten wij nu eens met slecht weer een bakenvlucht maken en van Rotterdam naar Amsterdam vliegen op het Radiobaken van Schiphol.
Zoodra wij van Waalhaven vertrokken zijn en ons zooals voorgeschreven gemeld hebben, vragen wij aan Schiphol PHA het baken bij te zetten en verlof op dat baken te mogen landen. Natuurlijk doen wij dit weer door gebruik te maken van een uitdrukking uit de Q-code. Dus: „QGA PHB?"
QGA beteekent: kan ik onmiddellijk landen met behulp van het radiobaken? PHB zijn de roepletters van het baken van Schiphol. Het baken van Waalhaven heeft b.v. de roepletters PHC, dat van Vlissingen PHF, enz.
Is er nu geen ander vliegtuig bezig te landen met behulp van PHB en staat het baken bij, dan seint PHA terug: „QGA PHB".
Wij mogen dan zonder een linkerbocht rond het landingsterrein te beschrijven, op de teekens van het radiobaken landen. Is er wel een vliegtuig bezig op het radiobaken te landen, dan deelt PHA dit mede. Wij mogen dan natuurlijk wel het baken als wegwijzer gebruiken, maar moeten daarbij op een vaste hoogte blijven vliegen en mogen eerst van die hoogte afwijken om te gaan landen, wanneer PHA ons vertelt, dat het andere vliegtuig geland is.
Als dus het baken bijgezet is, of er landt geen ander vliegtuig krijgen wij QGA en gaan luisteren op 847 meter, de golf van het Schiphol-baken. De overige Nederlandsche bakens gebruiken een andere golflengte, PHC b.v. 820 meter, zoodat de verschillende bakens elkaar niet kunnen storen.
De bestuurder zet ook een telefoon op, omdat hij op het baken moet sturen en al heel gauw hooren wij afwisselend

twee korte en één lange streep. Dat zijn kenmerkende teekens van PHB, die aangeven, dat het vliegtuig zich ten Zuidoosten bevindt van de voor dit baken vastgestelde koerslijn. De piloot stuurt meer naar links. In plaats van de normale koers Waalhaven—Schiphol 39 graden, stuurt hij bijna Noord. En plotseling passeeren wij de baken-koerslijn. De twee korte en de lange streep zijn verdwenen. Een aangehouden toon komt er voor in de plaats. Ai, wij zijn te ver, ook de aangehouden toon verdwijnt, er komt telkens een serie van drie punten voor in de plaats. Dat beteekent, dat wij nu even ten Noordwesten van de baken koerslijn zijn. Maar wij gaan alweer naar stuurboord, tot de aangehouden toon terugkomt. Die houden wij nu vast, sturen 41 graden — de bakenkoers — die als er wind is natuurlijk voor drift verbeterd moet worden. En in die koers stuurt de bestuurder verder. De onafgebroken fluittoon van het baken is gids geworden, die moeten wij volgen om op Schiphol te komen. De toon wordt langzamerhand sterker, wordt opeens veel sterker, doet de ooren bijna pijn. Wij moeten zeer dicht bij Schiphol zijn. Plots.... Het is, alsof iemand het baken pardoes uitgeschakeld heeft. Wij hooren totaal niets meer. Het is maar heel even, want bijna onmiddellijk is de sterke fluittoon er weer, maar toch, juist door het aangroeien van het geluid in de laatste oogenblikken valt dat oogenblikje stilte dubbel op.

Wanneer de wolken niet zoo laag waren geweest en wij zouden op dat oogenblik naar beneden gekeken hebben — loodrecht naar beneden — dan zouden wij een rood-en-wit geblokt gebouwtje gezien hebben met antennedraden erover heen gespannen: het radiobaken.

Want juist loodrecht boven het radiobaken, is er van het baken zelf niets meer te hooren. En ook al zien wij niets is dit een kostbare aanwijzing. Wij weten onfeilbaar, dat wij op dat oogenblik van stilte 400 meter Zuid-west van den Zuidwestrand van het vliegveld verwijderd zijn.

Want daar staat het baken van Schiphol. En toch gaan wij nog niet landen. Dat zou te plotseling moeten gaan. 400 meter is voor een verkeersvliegtuig op volle snelheid te kort om gas weg te nemen en naar beneden te komen. Voorloopig is de bestuurder dan ook tevreden met de prachtige laatste positieopgave en vliegt zonder iets te doen nog eenige minuten in de bakenkoers verder. Draait dan echter een scherpe bocht en vliegt in de tegenovergestelde richting terug door weer de onafgebroken fluittoon op te zoeken. Eensklaps is het alsof er een klein hondje blaft. Een hoog kefferig toontje schiet door de fluittoon heen. Het is het z.g. eerste merkbaken, een bij het stadion geplaatst zendertje, dat nijdige toontjes omhoog blaft, heel even maar. Lang genoeg echter om te weten, dat wij nu boven het stadion zijn, nog vijfduizend meter van Schiphol. Steeds zoo sturend, dat de onafgebroken fluittoon gehoord wordt, dalen wij nu geleidelijk tot zelfs onder de honderd meter. Dat kunnen wij veilig doen, want de bakenkoers is zoodanig gekozen, dat er geen hooge obstakels op voorkomen. Plots weer zoo'n toontje. Een ander zendertje, dat zijn signalen verticaal omhoog zendt. Dit staat op vijfhonderd meter van den rand van het landingsterrein. De bestuurder neemt het gas geheel weg nu, zoodat wij nog lager komen. Daar komt de aarde al naar ons toe. Bijna nog voordat wij kunnen onderscheiden wat het is, zijn wij al op Schiphol geland. Dank zij het radiobaken!

De werking van het baken.

Om de werking van het Nederlandsche baken type B.R.A. 101 goed te kunnen begrijpen, is het noodzakelijk, dat u zich nog eens goed voor oogen stelt aan welke voorwaarden voldaan moet worden, wil ontvangst of uitzending plaats vinden volgens een *hartvormig* diagram.
Het baken bestaat n.l. in zijn eenvoudigste vorm uit een kristalgestuurde zender met als antenne-systeem een com-

binatie van een verticale antenne met een raamantenne. En u weet, wanneer een dergelijke combinatie gebruikt wordt, is het stralingsdiagram *hartvormig*.
Hebben wij tot nu toe steeds te maken gehad met een draaibare raamantenne, de bij het Nederlandsche baken gebruikte raamantenne is vast, neemt dus t.o.v. het vliegterrein een bepaalde positie in. Met het gevolg, dat — wanneer er nu verder niets meer gebeurde — ook het hartvormig diagram een vasten stand in zou nemen t.o.v. dat landingsterrein. D.w.z.: Iemand met een normalen ontvanger zou steeds wanneer hij zich in de richting van het raamvlak bevond aan de eene zijde van het baken dit maximaal ontvangen en aan de andere zijde heelemaal niets hooren, terwijl ook in alle overige richtingen de ontvangst evenredig zou zijn met het verloop van het hartvormig diagram.
Maar wat zal er gebeuren, wanneer plotseling — zonder dat er iets aan den stroom in de verticale antenne verandert — de stroom in de raamantenne omgekeerd wordt? Het hartvormig diagram zal als het ware 180 graden *omklappen!!* In de richting van het raamvlak, waar eerst de bakenzender maximaal ontvangen werd is niets meer van het baken te hooren. Aan de andere zijde van het baken zal men nu daarentegen de zender maximaal ontvangen. In *bijna* alle overige richtingen zal dit omklappen van het hartvormig diagram ook te merken zijn. Aan de eene zijde van het baken zal de ontvangst zwakker worden, aan de andere zijde sterker.
Er is echter aan weerszijden van het baken *één* richting te vinden waarin niets van het omklappen bemerkt wordt, n.l. de richting *loodrecht op het raamvlak.* In die richting zal men steeds de bakenzender even sterk blijven ontvangen, hetgeen duidelijk blijkt uit figuur 10.
En op deze eigenschappen is de werking van het baken gebaseerd. Alleen wanneer men zich bevindt in een richting loodrecht op het raamvlak, op de bakenkoerslijn dus, zal

men van het baken een aangehouden toon hooren, die bij het naderen langzamerhand sterker wordt; in alle andere richtingen hoort men het baken beurtelings zwakker en sterker. Door nu het periodieke omkeeren van den stroom in het raam in een dergelijk rythme te doen plaats vinden,

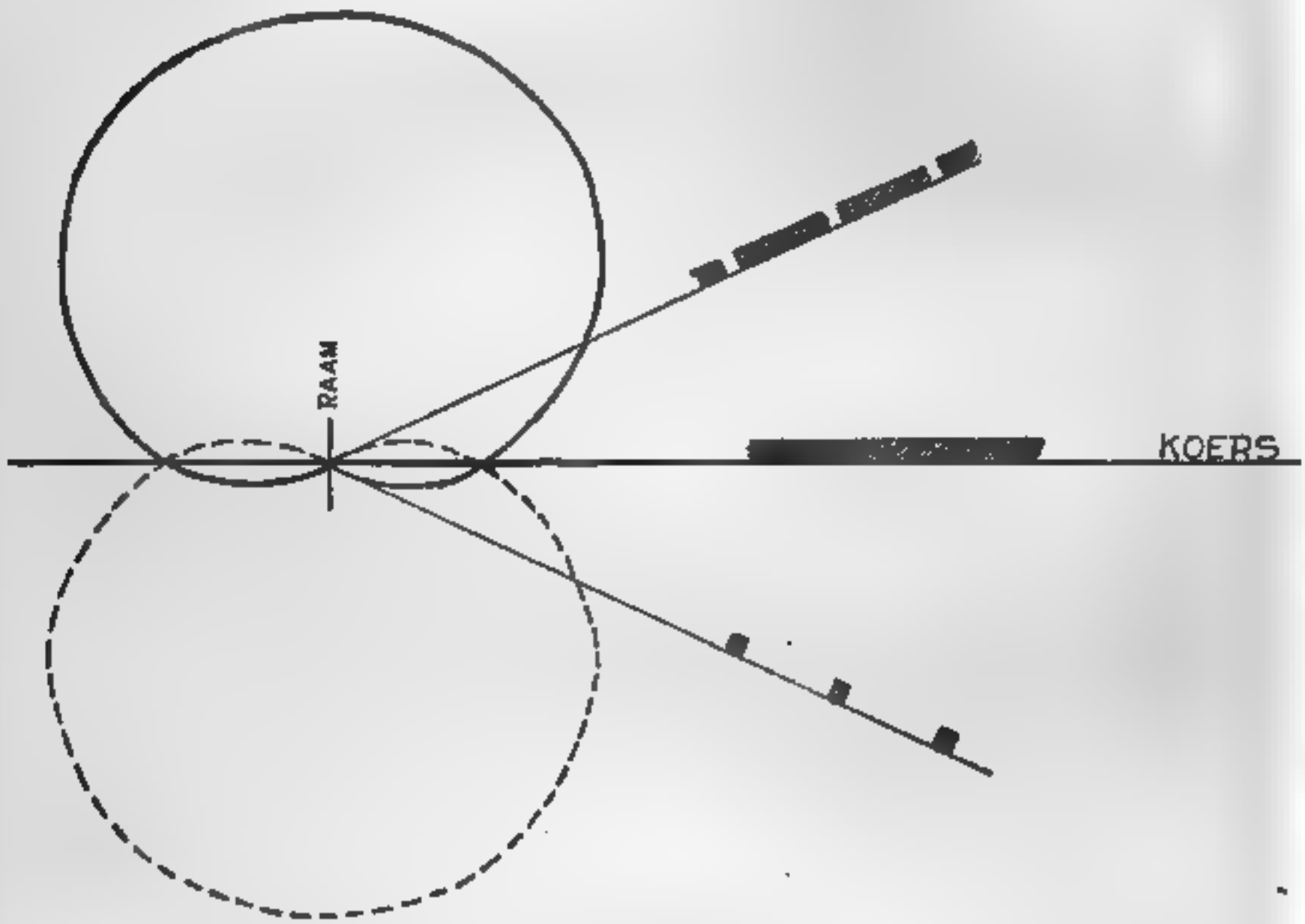


Fig. 10

dat de sterkste uitzending telkens gedurende een korten tijd in de eene richting en gedurende een langeren tijd in de andere richting plaats heeft, wekt men den indruk, dat aan één zijde van de koerslijn punten en aan de andere zijde strepen uitgezonden worden. Terwijl het natuurlijk ook mogelijk is op die manier een andere combinatie van punten en strepen of zelfs morseteekens te seinen, zoodat daardoor aan ieder baken een eigen kenmerkend signaal gegeven kan worden.

Scherpte van de koerslijn.

Alleen in het koersvlak dus is de sterkte der uitzending volkomen onafhankelijk van het omkeeren van den raamstroom. Toch zal men zich even buiten dat koersvlak kunnen begeven zonder eenige verandering te hooren in het karakter van de bakenuitzending.

Behoudens van de kwaliteit van den gebezigden ontvanger, den afstand tot het baken, de geoefendheid van den waarnemer en dergelijke factoren hangt de scherpte van de koerslijn, d.w.z. de grootte van de afwijking uit de koerslijn, waarbij de uitzending schijnbaar niet van karakter verandert, af van de grootte van de hoek, waaronder de diagrammen, volgens welke afwisselend wordt uitgezonden, elkaar in de koerslijn snijden.

Is die hoek klein, dan is een groote afwijking uit de koerslijn noodig om een aanwijzing te krijgen, dat men zich buiten die lijn bevindt. Bij een groote hoek, krijgt men die aanwijzing reeds bij een geringe afwijking uit de koerslijn.

Het blijkt nu, dat naarmate de raamantenne-uitzending sterker is dan de verticale antenne-uitzending, die hoek grooter wordt, dus de koerslijn scherper. (Bij het construeeren van een hartvormig diagram, waarbij de „acht" iets buiten den cirkel valt, blijkt dit duidelijk).

Bij de B.R.A. 101 nu kan de scherpte van de koerslijn binnen zekere grenzen willekeurig worden ingesteld door de sterkte van de verticale antenne-uitzending te veranderen, wat met het oog op de breedte en de ligging van een bepaald terrein natuurlijk voordeelen met zich meebrengt. Voor ieder terrein kan zoo de meest geschikte scherpte van de koerslijn ingesteld worden.

Het spreekt vanzelf, dat de stand van de raamantenne — welke stand de richting van de bakenkoerslijn bepaalt — zoo gekozen wordt, dat deze koerslijn samenvalt met de gunstigste landingsrichting. Zoodat men niet alleen zeker weet geen hooge obstakels te zullen tegenkomen, maar ook de grootste afmeting van 't landingsterrein voor zich heeft.

Het radiobaken heeft dus ten doel bij slecht zicht den bestuurder de juiste landingsrichting aan te duiden, hem verder door de stiltezone boven het baken en de merkbakens op de hoogte te stellen van hetgeen de afstand is, waarop zijn machine zich t.o.v. het vliegveld bevindt en hem tenslotte tot een zoo veilig mogelijke landing in staat te stellen.

Het baken maakt echter nog iets anders mogelijk en wel het met behulp van de bakenkoers vliegen van het eene vliegveld naar het andere. Dit systeem wordt veelvuldig in Amerika toegepast. Wel kan men in Holland zoo ook van het eene baken op het andere vliegen en b.v. van Schiphol via Rotterdam en Haamstede in Vlissingen komen, doch door de groote bekendheid van de Hollandsche bestuurders met het Hollandsche landschap wordt dit zoo goed als nooit toegepast en dus de bakens uitsluitend als landingsbakens gebruikt.

Het Amerikaansche systeem.

Om het baken niet alleen als landingsbaken te gebruiken maar ook om den weg aan te geven van het eene vliegveld naar het andere moest men aan de bakens in Amerika eenige andere eischen stellen dan aan de Nederlandsche bakens. In de eerste plaats moest de werkingssfeer uitgebreid worden. Hebben de Nederlandsche bakens een werkingssfeer, afhankelijk van den tijd van den dag en den gebruikten ontvanger, van 30 tot 50 kilometer, de Amerikaansche bakens hebben een werkingssfeer van ruim 160 kilometer.

Dan moest men trachten in meer dan één richting een bakenkoerslijn te scheppen, daar men anders voor iedere vliegrichting een apart baken noodig zou hebben. Hoe men daar in geslaagd is blijkt uit figuur 11. Door twee loodrecht op elkaar staande raamantennes te gebruiken werd een combinatie verkregen van twee achtvormige diagrammen, die elkaar op vier plaatsen overlappen en dus

vier gemeenschappelijke snijlijnen vormen. Door nu in de beide antennes elkaar complementeerende teekens te

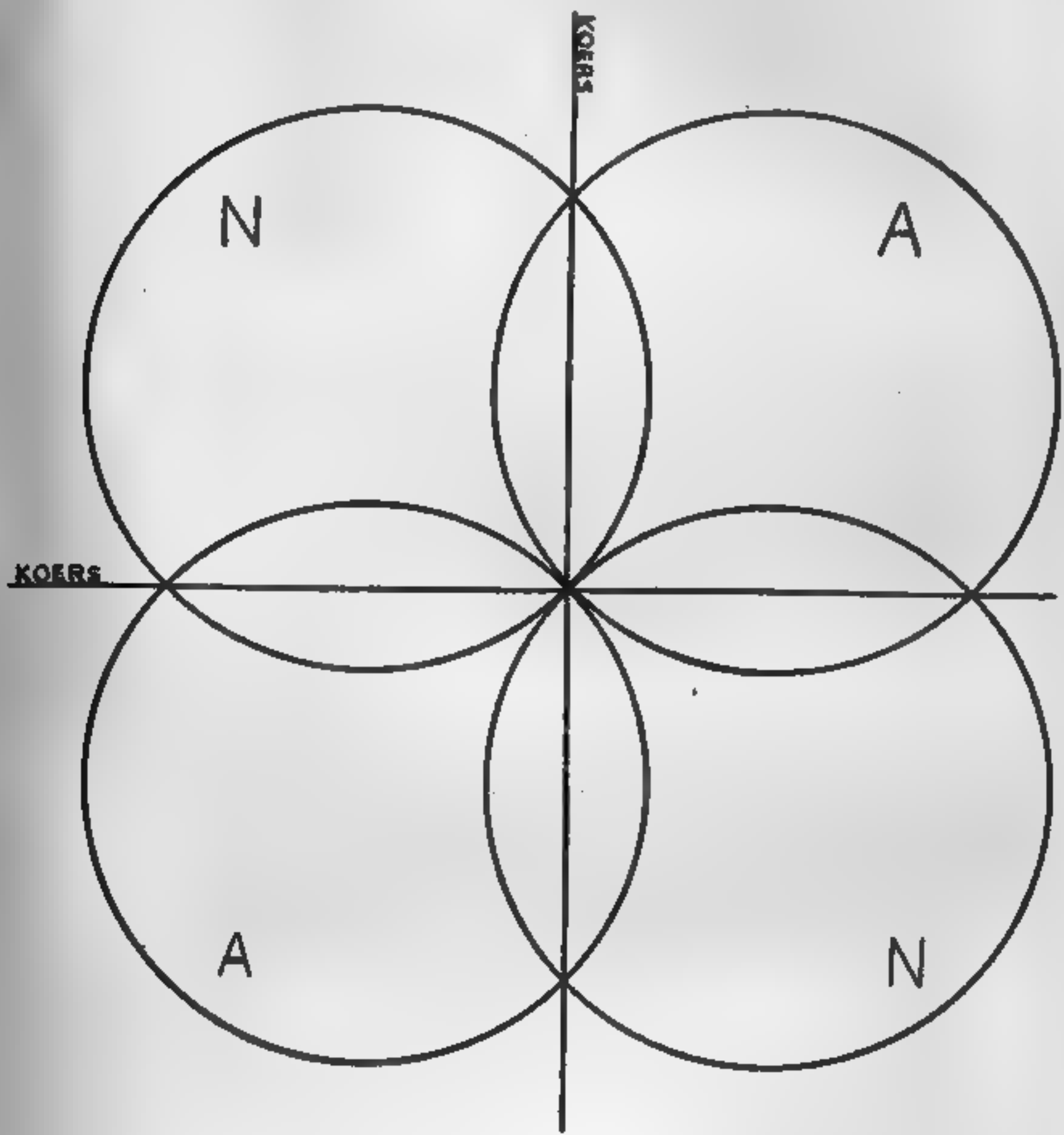


Fig. 11

seinen, zooals punten en strepen of een A en een N, hoort men op die vier lijnen een aangehouden toon en aan beide zijden daarvan de voor het baken karakteristieke teekens.

Het voordeel van deze methode was, dat de hoeken tusschen de aldus verkregen koerslijnen binnen zekere grenzen nog gewijzigd konden worden, zoodat men niet gebonden was aan de loodrechte snijding. Daartegenover stond echter, dat men zich dan ook makkelijker in de koerslijn kon vergissen, waardoor b.v. rechts van de koerslijn in plaats van een A een N gehoord zou worden. Toch wordt dit systeem in Amerika nog veelvuldig gebruikt en vliegt men zelfs zeer lange trajecten door gebruik te maken van verschillende bakens der tusschengelegen vliegvelden.
Waar nu de kans bestaat, dat verschillende vliegtuigen terzelfder tijd de zelfde smalle koerslijn van een baken bevliegen, is vooral tusschen elkaar tegenkomende vliegtuigen het botsingsgevaar grooter. Om dat tot een minimum te reduceeren is b.v. de afspraak gemaakt bij verschillende lijndiensten, dat de bestuurder op de heenvlucht naar een bepaalde plaats de beschikking heeft over alle even hoogten, in de tegengestelde richting echter alleen de oneven hoogten mag gebruiken. Ook gebruikt men in Amerika een andere wijze van werken met een grondstation als in Europa het geval is. Iedere lijn heeft n.l. een bepaalden tijd van werken met het grondstation, meestal twee maal per uur. Zoodra die tijd aangebroken is, wordt het vliegtuig automatisch door het grondstation opgeroepen, kan zich melden en om weerberichten vragen. Door het bakenvliegen heeft het natuurlijk geen koers of een peiling noodig. De bestuurder van een lijntoestel in Amerika kan je dan ook op de minuut nauwkeurig vertellen, wanneer het tegenkomende vliegtuig van dezelfde lijn zich aan het grondstation zal melden. Het spreekt vanzelf, dat onder abnormale omstandigheden van dien regel afgeweken kan worden. En zoodra het vliegtuig binnen een bepaalden afstand van het veld van bestemming gekomen is, wordt er een aparte zender gebruikt die doorloopend ter beschikking is van het aankomende vliegtuig.

Bezwaren van het Landingsbaken.

Hoeveel nut bovenbeschreven bakens ook in de praktijk opleveren en als aanwijzer van de landingsrichting — wanneer men eenmaal op de koerslijn vliegt — buitengewoon goed voldoen, kwamen er toch en wel speciaal bij een blindlanding verschillende onvolmaaktheden aan het licht.

Tijdens een bakenvlucht voelt men het bezwaar, dat de aan boord zijnde radio-ontvanger *uitsluitend* door het baken in beslag genomen wordt. Men is dus vrijwel uitgesloten van andere berichten. Berichten omtrent andere vliegtuigen, omtrent weersveranderingen enz. Wel is het baken B.R.A. 101, evenals de Amerikaansche bakens, zoodanig ingericht, dat door de raamantenne uit te schakelen alleen op de verticale antenne een bericht doorgegeven kan worden (op de bakengolf dus) maar in ieder geval is men dan gedurende den tijd van overseining van de bakenkoers verstoken. En hetzelfde is het geval, wanneer de bestuurder door den marconist nog iets wil laten vragen, de windrichting of de barometerstand b.v.

Dan heb ik herhaaldelijk kunnen opmerken, hoe een bestuurder na op het baken tot vlak boven het veld te zijn gekomen, ongeduldig de telefoon van zich afslingerde op het oogenblik, dat het er op aan kwam grondzicht te verkrijgen. Dat heeft m.i. de volgende oorzaak: Met de grootste bewondering heb ik altijd opgemerkt, hoe een vliegtuigbestuurder zich gelijktijdig op de meest uiteenloopende dingen weet te concentreeren!

Terwijl hij een juist van den marconist ontvangen weerbericht doorleest en in zich opneemt, luistert hij naar wat deze hem daarbij voor bijzonders heeft mede te deelen, verstelt met zijn rechterhand iets aan de gashandles, omdat de motoren wat uit ressonnance blijken te zijn; blijft onder die bedrijven door precies zijn koers sturen en beweegt met zijn linkerhand, die de weerberichten notitie vasthoudt het volant, daar hij met een half oog op het

instrumentenbord zag, dat het vliegtuig iets uit positie was. Vraag je naar een positie, dan weet hij je dat ook onmiddellijk te vertellen!!
Dezelfde bestuurder met een telefoon op het hoofd, luisterende naar radio-teekens voelt zich in dit vermogen belemmerd. En bij de voorbereidingen van een landing, die altijd — en zeker onder slechte weersomstandigheden — alle aandacht vereischen zijn afleidende radioteekens volkomen uit den booze.
Edoch deze onvolmaaktheden zijn niet zoo moeilijk te ondervangen. Een grootere moeilijkheid wacht bij deze bakens nog op een bevredigende oplossing.

Het probleem van de absolute Blindlanding.

Een van de actueelste en interessantste problemen van de hedendaagsche luchtvaart!!
Uit mijn beschrijving van de bakenvlucht hebt u kunnen opmerken, dat men — zooal niet heelemaal in de praktijk — dan toch zeker in theorie tot een zeer bevredigende oplossing gekomen is. Dat is dan ook zeker waar!! Maar juist hier treedt weer het enorme verschil tusschen theorie en praktijk aan den dag. En hoe paradoxaal het ook moge klinken: *De menschelijke geest* is hier het struikelblok!
Er wordt geoefend op het baken. Bakenkoers vliegen, blindlandingen tien, twintig maal achter elkaar. Rechts zit de instructeur. Het is mooi weer en hij heeft een bijna onbeperkt uitzicht naar voren, naar opzij en naar beneden. Links op de gewone bestuurdersplaats zit de piloot, die oefent. Zijn plaats is volkomen afgedekt. Voor de cockpitruiten aan zijn kant hangt een dik zeil. Zelfs de instructeur is van hem afgeschermd. Hij ziet niets meer dan wat hij in dikke mist zou zien — zijn instrumenten op het dashbord, het kompas, de gasmanetten.
En toch is er een hemelsbreed verschil tusschen deze toestand en de toestand bij werkelijk dikke mist.... Bij alles wat de bestuurder doet, voelt hij scherp achter de

afscherming de nabijheid van den instructeur. Weet hij en zal het al zijn handelingen beinvloeden — dat, mocht er iets verkeerd gaan, deze bliksemsnel zal ingrijpen om de fout te herstellen. Maar er gaat niets verkeerd. Hij hoort het eerste merkbaken, laat — scherp de hoogtemeter in het oog houdend — de machine geleidelijk dalen, hoort dan het tweede merkbaken en neemt het gas geheel weg. Als dan het vliegtuig op een dergelijke hoogte gekomen is, dat zelfs in de dikste mist er grondzicht moet zijn, wordt door den instructeur het zeil weggeslagen en maakt de piloot een perfecte landing. Tien, twintig maal achter elkaar.

Eenigen tijd later moet dezelfde bestuurder binnenkomen met een lijntoestel, terwijl er werkelijk geen draadje zicht is. De sterke bakentoon wijst onfeilbaar den weg en de hoogtemeter is nauwkeurig gecorrigeerd op den nog even van te voren ontvangen barometerstand. Hup, daar is het eerste merkbaken, daar het tweede. Nu nog vijf honderd meter.

Die laatste vijf honderd meter echter.... Nu is er geen instructeur, die kan ingrijpen als het verkeerd gaat! Gas weg, alle aandacht bij het planeeren, scherp turend om het eerste vleugje grondzicht op te vangen. Weg met de telefoon, die hindert; de laatste meters kan hij wel zonder bakentoon op koers blijven. En nu is er niets anders meer te doen dan af te wachten. Maar dat afwachten, terwijl als met tooverslag alle zoo noodige aanwijzingen verdwenen zijn!! Misschien duurt het tien, misschien twaalf seconden het lijkt of het evenveel minuten zijn, het lijkt een eeuwigheid! Gedachten vol twijfel komen bij den bestuurder op. Duurt het niet te lang voor er grondzicht komt? Zal de barometerstand wel goed opgegeven zijn? Zal ik het terrein niet te ver ingezweefd zijn, zoodat de terreinlengte niet lang genoeg meer is voor mijn uitloop?

En al zou in bijna alle gevallen een perfecte landing uitgevoerd kunnen worden, toch doen deze momenten van

twijfel den piloot de gashandles krachtig naar voren drukken en doorgaan naar een terrein waar de weersomstandigheden beter zijn. En wanneer hij weet, dat op de plaats van bestemming dikke mist heerscht, zal hij niet trachten om toch op het baken binnen te komen, maar eenvoudig niet starten en wachten tot de mist is opgetrokken! *Bij de luchtvaart mag men niet twijfelen, moet men zeker weten!!*

Men zal *dan* ook pas net zoo vanzelfsprekend tot een blindlanding overgaan als tot een gewone landing, wanneer òf het geheele landingsproces door den bestuurder van instrumenten af te lezen is, òf.... maar daar zal ik in mijn besluit even op terug komen!

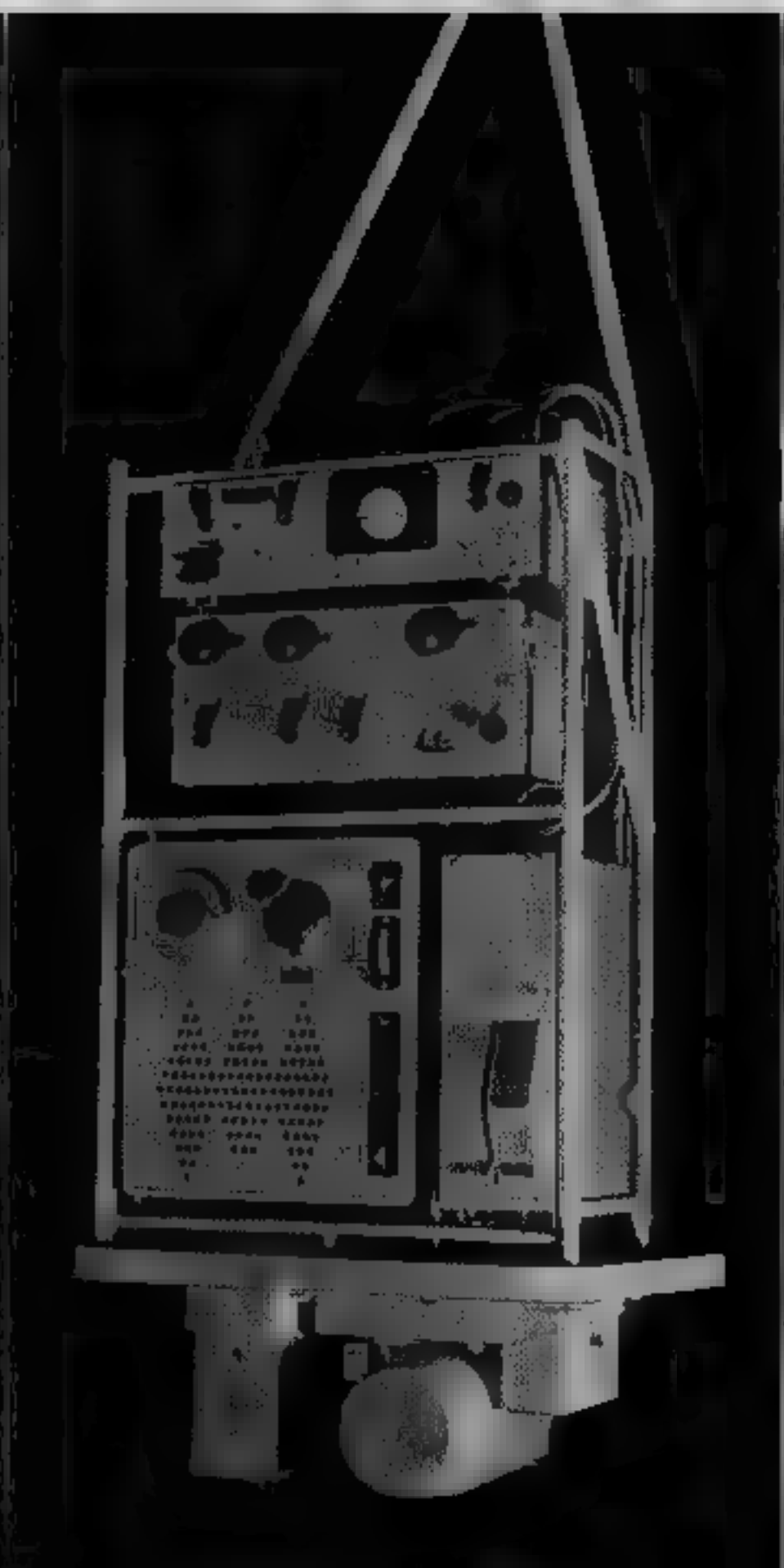
Verbeteringen.

Het spreekt vanzelf, dat men met volle kracht het verbeteren van de bestaande onvolmaaktheden ter hand nam.

In Amerika paste men reeds in 1931 het zichtbaar maken van de bakensignalen toe, waardoor de telefoon kon vervallen. Hiertoe maakte men gebruik van twee trilplaatjes, de z.g. „reeds", welker uiteinden waren voorzien van dunne wit metalen strookjes. De „reed-box", die de „reeds" bevatte was op het dashbord bevestigd en door een ruitje zag men de uiteinden van de „reeds" als twee witte horizontale streepjes. Verder maakte men gebruik van een verschil in golf-frequentie tusschen de A en de N-zône. Het eene trilplaatje was afgestemd op de A-zône, het andere op de N-zône. Bij het ontvangen van de bakenteekens gingen de „reeds" in verticale richting trillen. Bevond het vliegtuig zich op de koerslijn, dan was het trillingsamplitudo van beide „reeds" even groot en zag men beide als één rechte trillende witte streep. Bevond men zich buiten de koerslijn b.v. aan de zijde van de A-zône, dan nam het trillingsamplitudo van het trilplaatje, dat op deze zône was afgestemd toe, van het

Midden: V.R. 18 installatie samengebouwd in frame.
(Foto N.S.F.)

Onder: Antennekoker met kogel en bliksemzekering bij Douglas.
(Foto K.L.M.)



ander af en leek het of het eerste trilplaatje langer was geworden. De opgave was dus, wanneer men bakenkoers wilde sturen de twee witte streepjes in één lijn te houden. Deze methode schijnt niet het verwachte succes gehad te hebben. Nog in 1935 werd er bij het bakenvliegen vrij algemeen de telefoon gebruikt. Waar het bakenverkeer in Amerika zooveel intensiever is dan in Europa, voelde men natuurlijk dubbel het nadeel van een uitsluitend voor het bakenvliegen gebruikte ontvanger. En hoewel op lange trajecten zeer dikwijls de bakengolf gebruikt wordt om berichten door te zenden, hebben op het oogenblik toch de meeste Amerikaansche lijntoestellen twee ontvangers aan boord, waardoor de bestuurders in staat zijn — zonder tijdelijk verstoken te zijn van de bakenteekens — toch nog iedere andere inlichting per radio te verkrijgen.
In 1934 kwam Lorenz in Duitschland met een zeer opzienbarende vinding voor Europa, welke op het oogenblik bezig is zich burgerrechten te veroveren op de meeste groote Europeesche vliegvelden.

Het ultra-korte golf-landingsbaken.

Dit radiobaken werd in het midden van 1934 op de vliegvelden Tempelhof te Berlijn en Dubendorf te Zurich als proef in gebruik genomen. Nadat verschillende maatschappijen, waaronder ook de K.L.M. hun piloten in de gelegenheid gesteld hadden op dat baken te oefenen en rapport over hun bevindingen uit te brengen, werd tegen het einde van 1935 overgegaan tot plaatsing van deze bakens op verschillende groote vliegvelden in Europa. Evenals het Nederlandsche baken, geeft ook dit baken een koerslijn in de gunstigste landingsrichting door middel van een aangehouden radiotoon, terwijl men door karakteristieke teekens (punten en strepen) aan weerszijden van die koerslijn gewaarschuwd wordt naar welke zijde men afwijkt.
Om tot dit resultaat te komen, paste Lorenz echter een

N.S.F. V.R. 5 radioinstallatie, zooals deze vroeger in de cabine van de Fokkers op de Indië-lijn der K.L.M. geplaatst was. Hier gecombineerd met de korte golfinstallatie V.R. 10/6 tot de befaamde duplozender o.a. bekend door de vlucht naar de West van de „Snip". (Foto N.S.F.)

ander systeem toe als bij de B.R.A. 101 gebruikt wordt. In plaats voor antenne-systeem een combinatie van een vast raam en een verticale antenne te gebruiken, gebruikt Lorenz voor zijn ultra-korte golf zender een verticale dipool-antenne. Deze antenne zal normaal in alle rich-

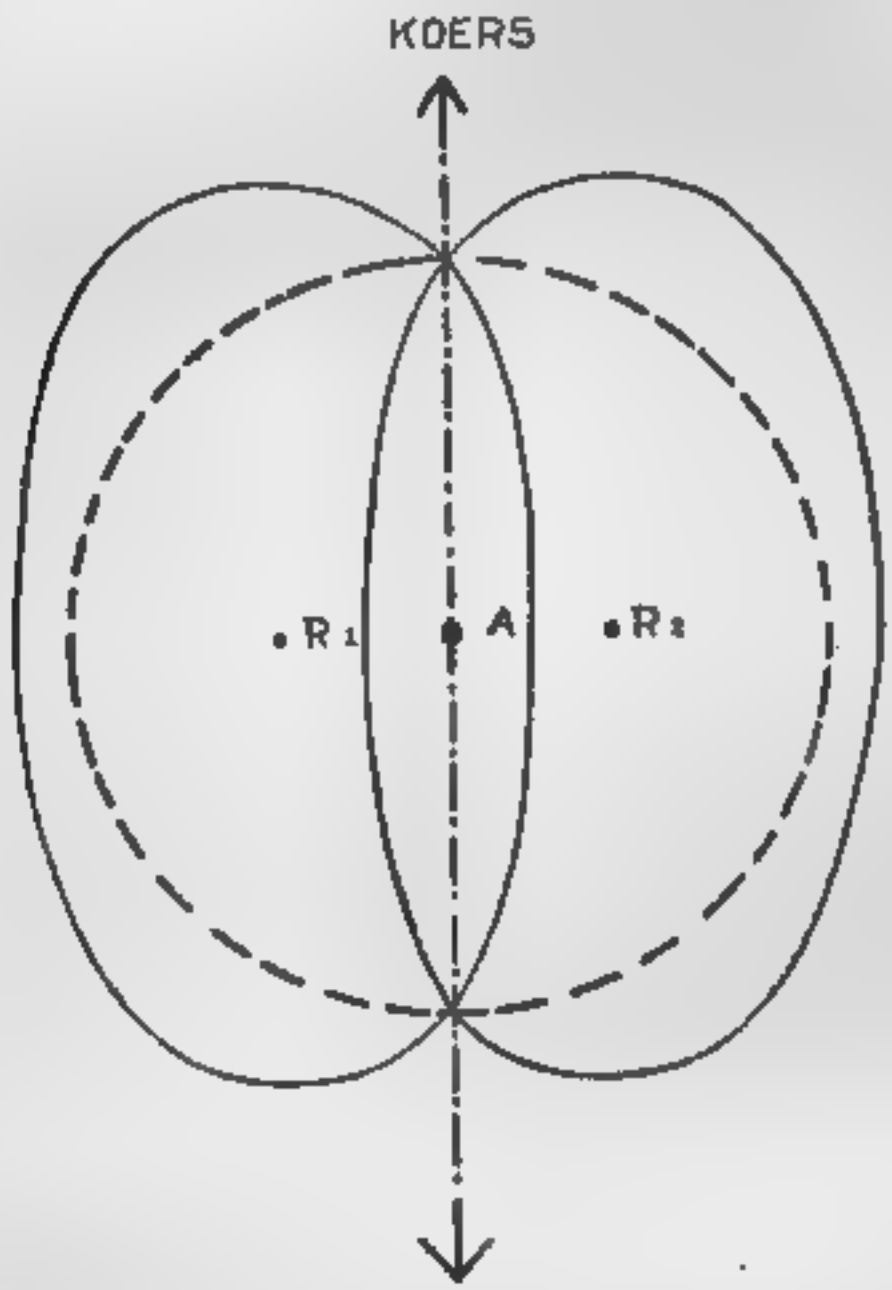


Fig. 12a

tingen even sterk uitstralen, zoodat een cirkel het stralingsdiagram voorstelt, waarvan de antenne (A) het middelpunt is. Plaatst men nu echter een reflector in het stralingsveld, dan kan men door bepaalde afmetingen aan die reflector te geven een ellips-vormig stralingsdiagram doen ontstaan.

Door nu ook aan de andere zijde van de antenne een

reflector van dezelfde afmetingen te plaatsen, die afwisselend met de eerste in werking wordt gesteld, ontstaan afwisselend twee elkaar overlappende ellipsvormige stralingsdiagrammen als voorgesteld in figuur 12*a*. Deze figuur vertoont met figuur 10 een treffende overeenkomst En het op die wijze gevormde baken geeft aan den ontvanger dan ook precies dezelfde indrukken als het Nederlandsche baken. Evenals bij de B.R.A. 101 door het periodiek omkeeren der stroomrichting in de raamantenne hoort men hier door het afwisselend gebruiken der beide reflectoren in alle richtingen behalve in de koerslijn (de hartlijn van het gemeenschappelijke vlak) een sterker en zwakker worden der bakensignalen. Gebruikt men de eene reflector zeer kort, de ander iets langer, dan wordt bij den ontvanger de indruk gewekt, dat aan de eene zijde van de koerslijn punten en aan de andere zijde strepen uitgezonden worden. Natuurlijk zijn er op die manier ook verschillende morseteekens te vormen. Figuur 12*b* geeft een principe-schakeling van de zend-dipool met de twee dipool-reflectoren.

Eigenlijk dus niets nieuws onder de zon! Door ook twee merkbakens te gebruiken om den afstand tot het vliegveld aan te geven komt men tot precies hetzelfde resultaat als bij de B.R.A. 101 zou men zoo oppervlakkig zeggen.

Merkwaardigerwijs ligt de verbetering uitsluitend in de gebruikte golflengte, n.l. de ultra-korte golf van 9 meter.

Deze golf ligt zoover van alle andere dicht bezette golfbanden af, dat men geen storing van andere stations behoeft te vreezen, is vrij van atmosferische storingen zoodat onder alle weersomstandigheden het baken gebruikt kan worden en bovendien — onafhankelijk van dag- en nachtinvloeden — makkelijk tot de naaste omgeving van het vliegveld te beperken. Door deze laatste eigenschap wordt het mogelijk internationaal voor ieder vliegveld dezelfde bakengolf vast te stellen, zonder dat deze elkaar onderling zullen storen en daardoor een bakenontvanger te gebruiken

met een vaste afstemming, die alleen maar bijgezet behoeft te worden en dan verder geen nader toezicht vereischt. Men moet dus om op dit baken te kunnen vliegen een

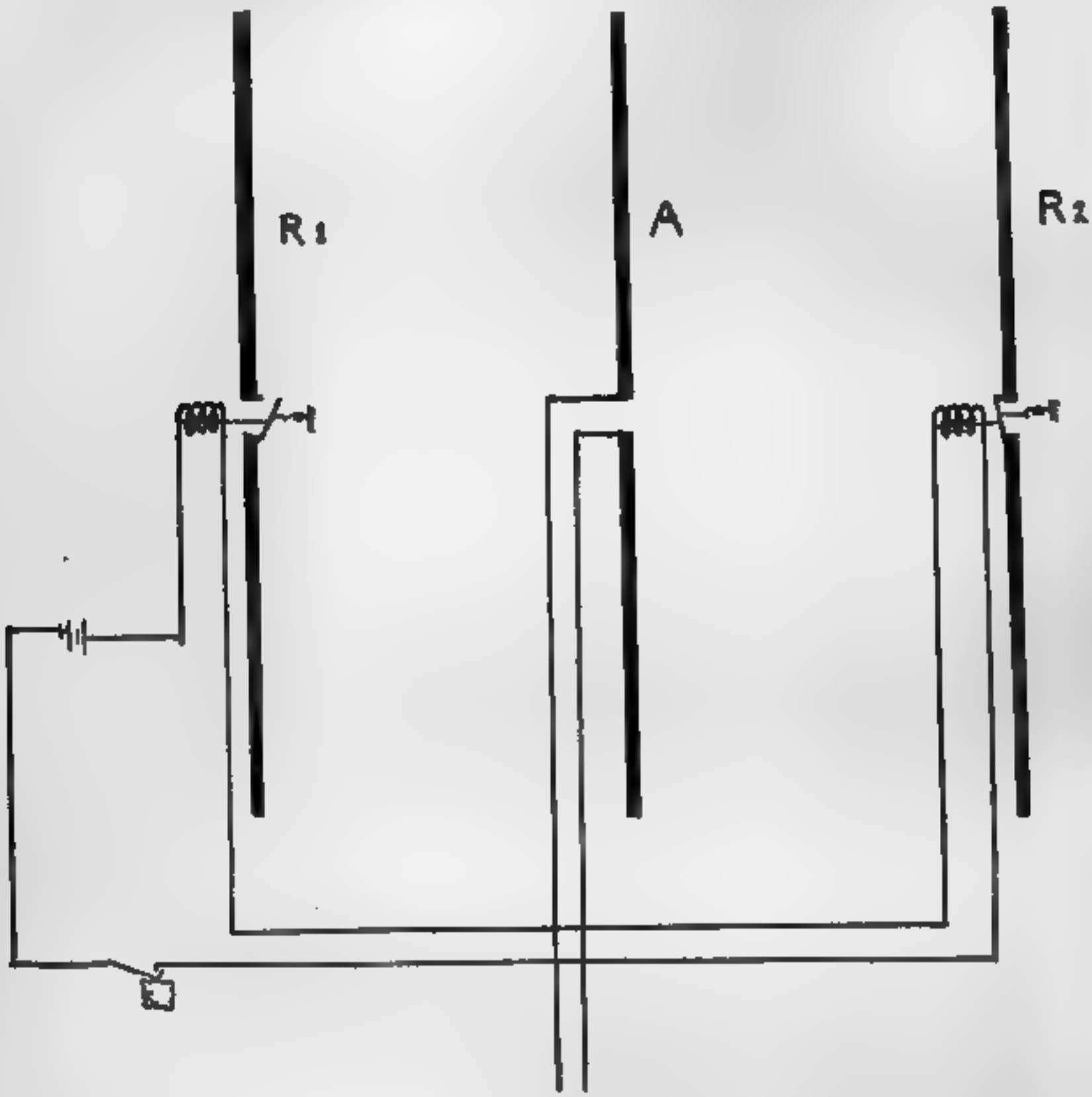


Fig. 12b

aparte ontvang-installatie aan boord hebben, welke uitsluitend voor het korte golf baken gebouwd is.
Het eerste groote voordeel: *Zonder de bakenontvangst te onderbreken kan de marconist iedere andere inlichting ontvangen of uitzenden.*

De bakenontvanger.

Waar de marconist geheel beschikbaar moet blijven voor de normale radio-installatie aan boord en de bestuurder moeilijk belast kan worden natuurlijk met de bediening van een radio-toestel is een zoo eenvoudig mogelijke, bedrijfszekere ontvanger ontworpen. Eénmaal hoogfrequent-versterking, detector en tweemaal laagfrequent-versterking. Om de ontvanger in werking te stellen behoeft men alleen maar een knop om te draaien. Dat is dan ook alle bediening, die het toestel vereischt.

Het spreekt bijna vanzelf, dat het niet mogelijk is voor deze 9 meter golf de normale aan boord zijnde antennes te gebruiken. Zeker niet de sleepantenne, waarbij men immers moet zorgen, dat deze tijdig vóór de landing naar binnen gedraaid is. Daarom behooren bij deze ontvanger twee aparte antennes. Voor het landingsbaken een verticale staaf ter lengte van ongeveer 70 centimeter, welke boven op de romp van het vliegtuig aangebracht is en voor de twee merkbakens, die op een golflengte van 7.9 meter uitzenden een horizontale dipool-antenne, bestaande uit twee staven, elk van 80 centimeter lengte, welke onder aan het vliegtuig op ongeveer 5 centimeter vanaf de romp zijn gemonteerd.

Als men nu binnen de werkingssfeer van het baken gekomen de telefoon opzet, hoort men precies hetzelfde als bij het Nederlandsche baken. Op 5000 en 500 meter vóór het vliegveld hoort men ook de twee merkbakentjes.

Zichtbare aanwijzing.

Het tweede groote voordeel is echter, dat aan de ontvanger ook een instrument verbonden is, hetwelk buitengewoon mooi zichtbaar maakt of de juiste koers gevolgd wordt.

Dit instrument bevindt zich op het instrumentenbord en kan door den bestuurder, die gewend is verschillende dashbord-meters in het oog te houden, zonder moeite

geobserveerd worden. Om nu precies de bakenkoers te blijven vliegen, moet de bestuurder slechts een wijzer in middenstand houden. Zoodra hij naar links van zijn koers afwijkt, slaat ook de wijzer naar links uit; wijkt hij naar rechts af, dan gaat ook de wijzer naar rechts.
Teneinde te bereiken, dat de wijzer in het puntengebied naar links en in het strepengebied naar rechts uitslaat, worden de ontvangen bakensignalen gelijkgericht en daarna toegevoerd aan de primaire van een transformator, waarvan de secundaire met het instrument verbonden is. Door het gelijkgericht zijn zullen alleen het begin en het einde van deze signalen waarneembaar zijn. Wanneer wij een normaal gelijkstroominstrument met de secundaire van de transformator verbonden hadden, zou de wijzer b.v. bij het begin van een punt naar links geslagen worden en bij het einde van die punt naar rechts. Evenzoo bij het begin en het einde van een streep.
Bekijkt u nu eens het beeld van de gelijkgerichte punten en strepen in figuur 13, links de punten, rechts de strepen. U ziet dan, dat niet alleen bij een punt twee stroomstooten vlak op elkaar zullen volgen, n.l. het begin en het einde van die punt, maar ook bij twee achtereenvolgende strepen. Het *einde* van een streep en het *begin* van de *volgende* streep!
Bij het normale gelijkstroominstrument krijgen wij dus telkens twee bewegingen vlak achter elkaar: Bij de punten eerst naar *links* en onmiddellijk daarop naar rechts, bij de strepen eerst naar *rechts* en onmiddellijk daarop (het begin van de volgende streep) naar links.
Anders wordt het echter, als men dat gelijkstroominstrument sterk gedempt gaat uitvoeren en gelijktijdig de gevoeligheid ervan zoodanig maakt, dat deze bij toenemende uitslag van de wijzer geringer wordt.
Nu blijkt de wijzer alleen op de eerste impuls te reageeren. Door de sterke demping en de mindere gevoeligheid als de naald eenmaal uitgeslagen is, zal de tweede, onmiddel-

lijk volgende impuls geen merkbare uitwerking op de wijzer hebben.
Bij het begin van een punt slaat de wijzer naar links, komt dan heel langzaam terug om bij de volgende punt weer naar links geslagen te worden. Dus steeds naar links!!
In het strepengebied (zie nogmaals figuur 13) zal alleen bij het begin van de eerste streep de wijzer naar links geslagen worden. Maar nu veroorzaakt iedere volgende eerste impuls n.l. het einde van een streep een uitslaan naar rechts. In het strepengebied zal dus de wijzer steeds naar rechts blijven uitslaan.
Alleen op de bakenkoerslijn, waar een aangehouden toon

Fig. 13

ontvangen wordt en men dus niet spreken kan van een begin of einde, zal de wijzer steeds in middenstand blijven staan.
Links en rechts van dit instrument bevinden zich twee gloeilampjes. Want wanneer geen telefoon gebruikt wordt, moeten natuurlijk ook de merkbakens optisch aangegeven worden. Deze twee lampjes zijn daartoe door middel van een afzonderlijke detector met de ontvanger verbonden. En waar beide waarschuwingssignalen verschillend gemoduleerd zijn, ziet men eerst 5 of 3 km voor het vliegveld op bakenkoers het linkerlampje oplichten, het z.g. voorsignaal en daarna 500 m vóór het terrein het rechterlampje, het z.g. hoofdsignaal.
Wat nu de landing zelf betreft, zouden wij in precies dezelfde omstandigheden verkeeren als bij het Nederlandsche baken, ware het niet, dat als het belangrijkste derde voordeel nog een mogelijkheid geboden werd.

Te controleeren verticale navigatie.

Diamond en Dunmore in Amerika komt de eer toe, dit

voor het eerst in de praktijk mogelijk gemaakt te hebben. Het Lorenz-baken systeem geeft hierin echter een belangrijke verbetering.
Bij een vergelijking van de stralingskrommen van ultra-korte golven met die van korte en lange golven, zien wij dat de eerste een sterke afwijking vertoonen in verticale richting t.o.v. de laatste. Verbinden wij bij de langere golven de punten van gelijke veldsterkte in verticale richting dan ontstaat een halve cirkel. Bij de ultra-korte golven ontstaat echter door bodemeffect een meer knodsvormige figuur.
Figuur 14 geeft eenige van die lijnen van gelijke veldsterkte, die men bij ontvangst dus ook lijnen van gelijkblijvende geluidsterkte zou kunnen noemen.
Het denkbeeld te komen tot door instrumentenaflezing te controleeren verticale navigatie, berust nu daarop, dat men een van die lijnen gebruikt als landingsbaan, waarlangs men tot op het vliegveld naar beneden planeert. Alleen moet dan het volgen van die denkbeeldige lijn zichtbaar gemaakt kunnen worden.
Om dit nu te bereiken heeft men aan de ontvanger ook nog een aanwijs-instrument verbonden, dat al naar de ontvangststerkte een zekere uitslag geeft. Volgt men nu zoo'n lijn van gelijke veldsterkte precies, dan zal de uitslag van dat instrument niet veranderen. Daalt men echter niet snel genoeg, dan komt men in een gebied van grootere veldsterkte en zal de wijzer van het instrument naar boven gaan. Daalt men te vlug, dan zal door het bereiken van een gebied van kleinere veldsterkte de wijzer zakken. De plaats van het voorsignaal en de hoogte, waarop het vliegtuig zich bevindt bij het passeeren van dit signaal spelen nu een zeer belangrijke rol bij de verticale navigatie. Op dat oogenblik moet men n.l. de denkbeeldige lijn beginnen te volgen en *zal de machine zich juist op die veldsterktelijn moeten bevinden, welke geschikt is om als landingsbaan te dienen.*

De vliegtuigbestuurder moet dus zorgen, dat het vliegtuig bij het passeeren van het voorsignaal een bepaalde, voor ieder baken vastgestelde hoogte heeft. Meestal ligt die hoogte in de buurt van 200 m.
Op het oogenblik van passeeren — het linkerlampje gloeit plotseling op — leest hij den stand van een wijzer af, welke over een verticale schaal loopt en onmiddellijk naast de bakenkoersaanwijzer op het instrumentenbord

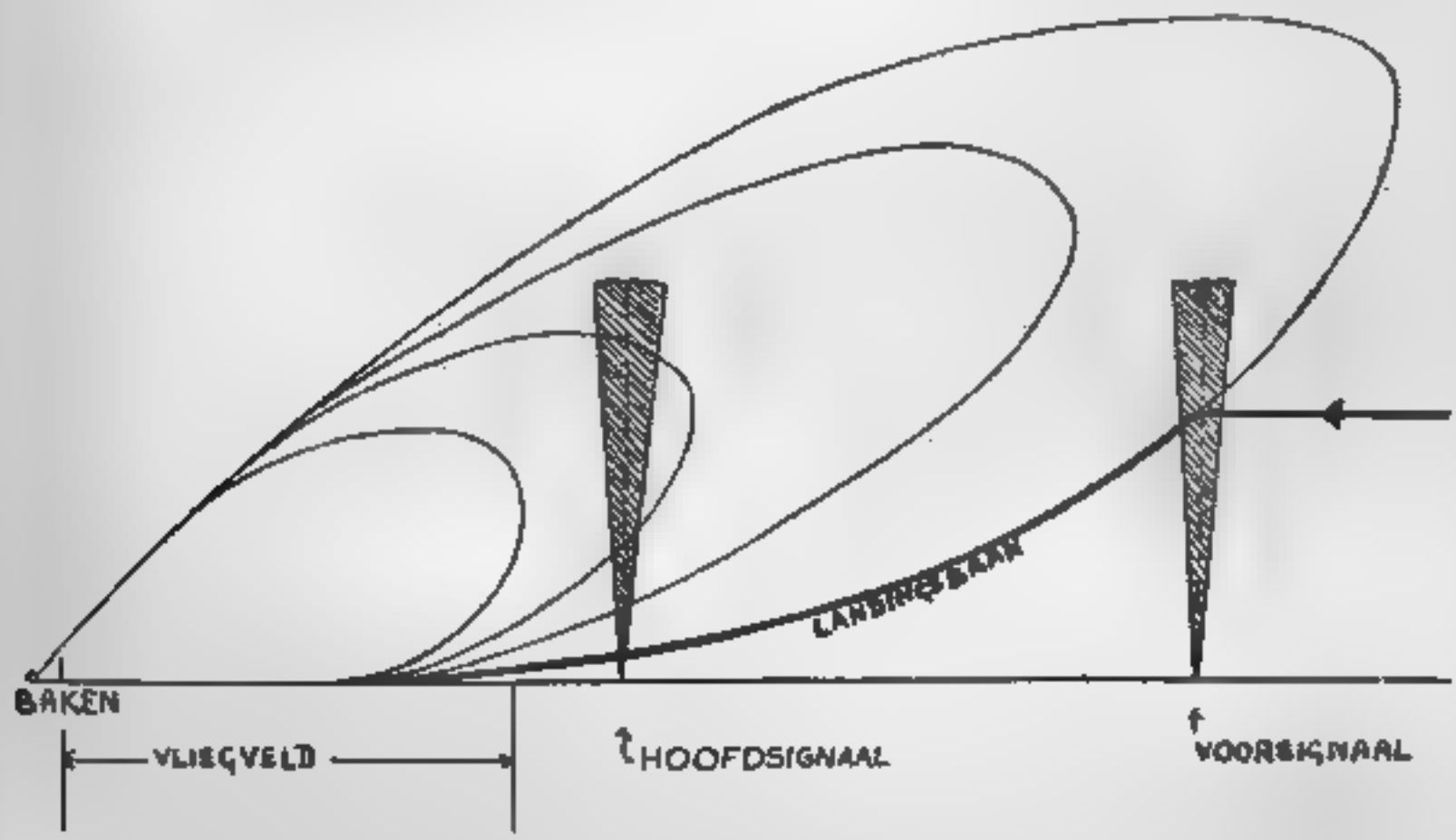


Fig. 14

aangebracht is. Meteen geeft hij het vliegtuig een zoodanige helling, dat de stand van de wijzer ongewijzigd blijft en zal zoodoende langs de lijn van gelijke veldsterkte planeeren tot het vliegveld op de juiste plaats onder de wielen komt.
Het spreekt vanzelf, dat in den regel de bestuurder er niet in zal slagen onmiddellijk de stand van de wijzer ongewijzigd te houden. Remous, de traagheid van het vliegtuig op de roeren en het vinden van den juisten planeerstand zijn allen factoren, die dit in zekere mate verhinderen. Toch is er dan nog alle gelegenheid de juiste lan-

dingsbaan weer te bereiken. Alleen moet dan de eerste stand van de wijzer, zooals die dus bij het overvliegen van het voorsignaal was, gememoreerd worden en de bestuurder trachten den zelfden stand van de wijzer zoo spoedig mogelijk terug te krijgen. En vooral het laatste gedeelte van de landingsbaan, na het passeeren van het hoofdsignaal, moet hij natuurlijk zorgen, dat deze stand zich niet meer wijzigt.
Figuur 15 geeft een schets van het bij het baken behoorende aanwijsinstrument.

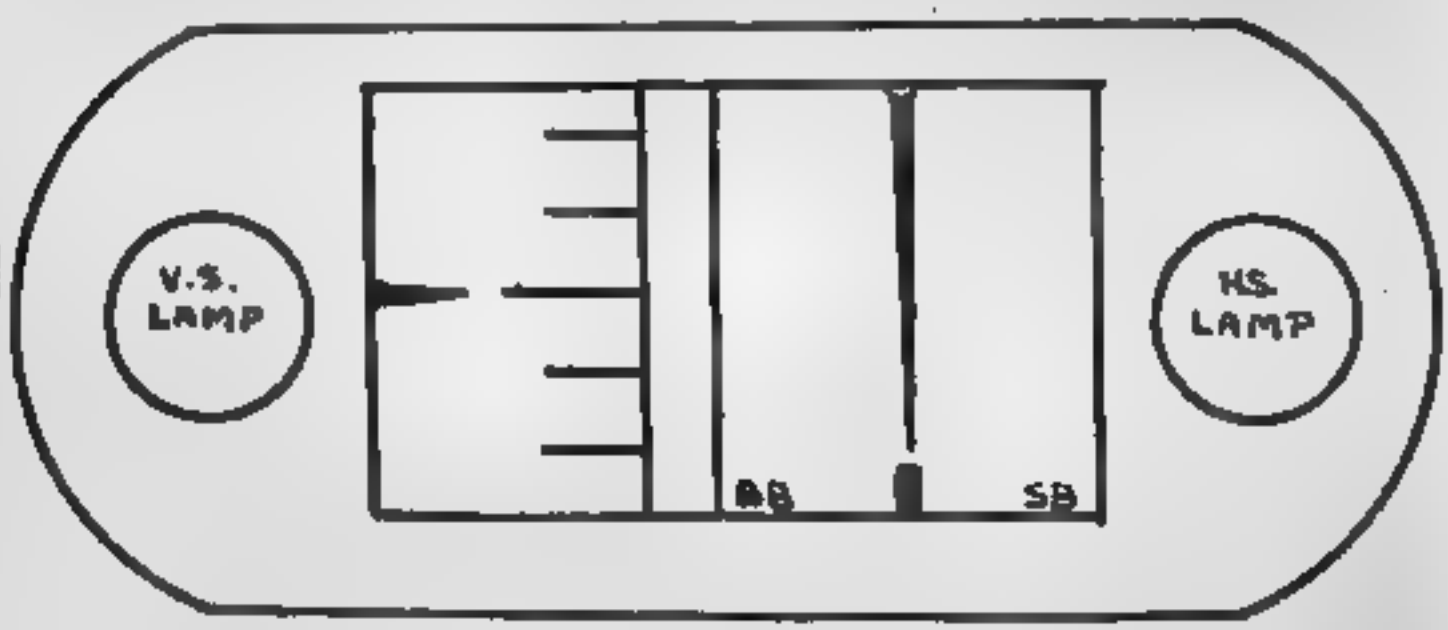


Fig. 15

Eigenlijk komt dit proces dus neer op een relatieve veldsterktemeting. Het systeem, hetwelk de beide Amerikanen uitgedacht hebben, berust op een absolute veldsterktemeting, waarbij dus de bakenzender, zoowel als de ontvanger een in de practijk moeilijk te bereiken constantheid moeten bezitten, zoodat het Lorenz-systeem daartegenover vele voordeelen biedt en de geheele installatie met eenvoudige middelen gevormd kan worden.
Hoe dicht men ook met dit baken tot een volledige en bevredigende oplossing van het blindlandingsprobleem genaderd is, geloof ik toch niet, dat over dit onderwerp al het laatste woord gesproken is.
Eén plotselinge moeilijkheid heeft zich in den winter van 1935 op 1936 bij het Lorenzbaken voorgedaan. Toen het

eenige dagen gesneeuwd had en een dik pak sneeuw het vliegveld en omgeving bedekte, bleek dat door gewijzigd bodemeffect ook het stralingsdiagram een andere vorm had aangenomen, waardoor het onder die omstandigheden onmogelijk bleek een lijn van gelijke veldsterkte als landingsbaan te gebruiken. En hoewel sneeuw nu niet zoo erg dikwijls voorkomt, volmaakt is het baken dus nog niet.

In dit verband wil ik er nog even op wijzen, dat men in Amerika bij het vliegen van het eene vliegveld naar het andere door gebruikmaking van bakens dezelfde moeilijkheden ondervindt. Echter niet alleen bij sneeuw- of ijsvorming, doch op sommige plaatsen een steeds optredende fout.

Voornamelijk treden deze fouten op, daar waar de bakenkoerslijn door berglandschap voerde. Het bleek den vliegtuigbestuurders, dat op die plaatsen de koerslijn van de oorspronkelijke richting begon af te wijken en in sommige gevallen zelfs heelemaal niet meer te volgen was. Dat dit in de nabijheid van bergen groote gevaren met zich meebrengt, spreekt vanzelf. Men is er echter in geslaagd deze plaatsen precies te localiseeren en heeft daar verschillende waarschuwingsbakentjes geplaatst. Zoodra nu de bestuurder naar links of rechts van de juiste richting afwijkt worden die merkbakens gehoord en weet de bestuurder niet verder in die richting te moeten gaan.

V. DE AANLOOPPEILER.

U zult het misschien vreemd vinden, dat ik dit toestel nu pas ga beschrijven en het niet onmiddellijk heb laten aansluiten bij het hoofdstuk over peilingen, doch dat heeft wel degelijk zijn reden. Ik beschouw de aanlooppeiler n.l. als een verbeterd systeem om te komen tot het vliegen van het eene vliegveld naar het andere langs een aangewezen koerslijn.

Zooals u in het vorige hoofdstuk hebt kunnen lezen, beoogen radiobakens niet alleen het mogelijk maken van een landing onder zeer moeilijke omstandigheden, maar ook voor zoover hun werkingssfeer zich uitstrekt het wijzen van den weg naar het landingsterrein of het leiden van de vlucht van het eene vliegveld naar het andere.

Radiobakens in den huidigen vorm zijn echter niet bijzonder geschikt om een vliegtuig te dirigeeren van het eene vliegterrein naar het andere. Want welke nadeelen zijn er aan deze gerichte radiobakens verbonden?

In de eerste plaats zou het al zeer toevallig zijn, wanneer de gunstigste landingsrichting samenviel met de richting, die men zou moeten sturen om naar een ander vliegveld te komen. Vliegt men dan ook zooals in Amerika van baken op baken, dan kan niet meer in rechte lijn gevlogen worden. En vooral bij een vlucht over grooten afstand waarbij gebruik gemaakt wordt van bakens van verschillende tusschengelegen velden, wordt zoo een groote omweg gemaakt.

Bovendien krijgt men hierbij het nadeel dat terzelfder tijd meerdere vliegtuigen van dezelfde bakenkoerslijn gebruik zullen maken met als gevolgd een verhoogd botsinggevaar, wat vooral met het oog op het zich nog steeds geweldig uitbreidende luchtverkeer veel gewicht in de schaal legt.

Maar in het bijzonder voor een druk centraal vliegveld is er nog een ander nadeel aan de gerichte bakens verbonden. Neemt u Schiphol! Diensten naar Londen, Parijs

Brussel, Berlijn, Praag, Hamburg, Copenhagen, zonder nog het binnenlandsch verkeer op te noemen.
Hoeveel gerichte bakens zou men niet noodig hebben om al deze richtingen te bedienen? Het zou niet mogelijk zijn!! En toch *moet* het streven erop gericht zijn te komen tot een aangegeven koerslijn voor iedere richting!!
Vergelijkt u maar eens de dienstregeling voor het Europeesch luchtverkeer van dit jaar met die van een paar jaar geleden. Toen was het nog een dun boekje, nu begint het al een heel boek te worden. En dat wij binnenkort aan het einde van de luchtverkeersuitbreiding zullen zijn! Ik zou het niet graag willen beweren.
Op het oogenblik en misschien nog wel gedurende de eerste paar jaar zal het systeem — zich door een grondstation koersen en peilingen te laten geven — nog wel als zeer voldoende te gebruiken zijn. Maar daarna?
Wat, als er dan twintig vliegtuigen tegelijk op weg zullen zijn naar Parijs of naar Londen? Wat, als het weer dan slecht is en zij allen tegelijk een koers of een peiling willen hebben? Die arme marconist van het vliegtuig, dat het laatste door het grondstation geholpen zou worden!! Ik zou niet graag in zijn plaats zijn. Wat zou de bestuurder nijdig naar hem kijken! Heb je nu nogal niet je koers? Denk je, dat ik nog langer kan wachten?
Maar ik wed, dat ook al in het zesde en zeker in het zevende vliegtuig zich al een dergelijk tooneeltje zou afspelen.
Neen, in de toekomst moet het niet meer noodig zijn een koers of een peiling aan een grondstation te vragen. Moet men automatisch de juiste koers kunnen aflezen en alleen de verkeersgolf gebruiken voor meldingen en bijzondere gevallen en desnoods, maar dat zal tegen dien tijd wel niet meer noodig zijn, aangezien nu de gewestelijke weerberichten daar reeds in voorzien, voor weerberichten!
De aanlooppeiler beteekent een geweldige schrede in deze richting, zoodat het wel geen verwondering meer baren

zal, dat het toestel eerst op deze plaats behandeld wordt. De Duitschers noemen dit toestel „Zielflug-Gerät", de Engelschen en Amerikanen „Radio Compas". Ongeveer terzelfder tijd werd in Engeland, Amerika en Duitschland met de bouw van een dergelijk toestel begonnen.
Hoewel Telefunken in Duitschland reeds in 1934 met het „Zielflug-Gerät" uitkwam, is men wat het gebruik betreft nog steeds in een — zij het zeer ver gevorderd — proefstadium.
Ook de K.L.M. heeft op één van haar vliegtuigen, n.l. de PH-AKR, de Rietvink een aanlooppeiler als proef in gebruik en wel de aanlooppeiler van Telefunken. Daar de hiermee opgedane ervaringen zeer bevredigend zijn en de bouw van een Hollandsche aanlooppeiler in voorbereiding is, zullen vermoedelijk binnen niet al te langen tijd aanlooppeilers tot de gewone radio-uitrusting van de Hollandsche verkeersvliegtuigen gaan behooren!
Van de „Telefunken Aanlooppeiler" zal ik u nu een beschrijving geven. Wat het doel en het resultaat betreft, komen echter „The Radio Compas" en andere aanlooppeilers zoo goed als geheel met de beschrevene overeen, al verschillen zij dan ook eenigszins in bouw en samenstelling.

De installatie.

De installatie bestaat uit een ontvanger, een zich boven op het vliegtuig bevindende raamantenne, welke beide door middel van buigzame assen en Bowdenkabels op afstand bediend worden, een bedieningsapparaat voor de ontvanger en een aanwijsinstrument op het instrumentenbord.
Afgezien van het aanwijs-instrument en het bedieningsapparaat dus eigenlijk een gewone peil-installatie, zij het door toepassing van de nieuwste technische vindingen een zeer goede. Men is er b.v. in geslaagd de antennewerking van het raam bij het nemen van een peiling zoo goed als geheel op te heffen. De antennewerking van een raam ver-

oorzaakt n.l. een zeer onzuiver minimum. Terwijl door den stand van de raamantenne t.o.v. een bepaalde zender eigenlijk niets meer van die zender gehoord moest worden, bleef men door de werking van het raam als normale antenne toch nog steeds de zender ontvangen. De reeds in hoofdstuk III aangestipte moeilijkheden bij een peiler aan boord van een vliegtuig vonden voor een deel hier hun oorzaak. Door het nu verkregen veel beter definieerbare minimum is een peiling veel vlugger en zuiverder te nemen. Om dit te bereiken is een zoodanige inrichting aangebracht, dat met behulp van een differentiaal condensator, een kleine hoeveelheid hoogfrequent-energie van de vaste antenne afgetapt wordt en vervolgens tegengesteld aan de hoogfrequent-energie van de raamantenne, aan de eerste lamp van den ontvanger wordt toegevoerd. Een beduidende verbetering dus!

Het blijkt nu al dadelijk uit het golfbereik van de zevenlamps-ontvanger, dat deze peiler niet *alleen* maar bedoeld is voor het nemen van peilingen met kortere of langere tusschenpoozen, zooals ik dat in hoofdstuk III heb beschreven. Dit golfbereik is n.l. van 300 tot 1800 m! *Naast de scheep- en luchtvaartgolven vallen vrijwel alle in Europa gebruikte omroepgolven binnen dit golfbereik*!!

En bekijkt u nu eens de in dit boek opgenomen foto van de Telefunken-installatie, waarop alleen de ontvanger ontbreekt. Links ziet u de peilschijf. De zich daarop bevindende slinger dient om de raamantenne te draaien, terwijl de zich dan tegelijk meebewegende wijzer dient om de richting van het gepeilde station aan te geven. Wanneer het vlak van de raamantenne precies evenwijdig aan de lengteas van het vliegtuig gericht is, staat die wijzer op 90 of 270 graden. Zou dat bij een peiling de gezochte stand zijn, waarbij men dus van de te peilen zender minimum-ontvangst heeft, dan beteekent dat dus, dat deze zender zich precies dwars op de vliegrichting bevindt. Want er wordt aan boord van een vliegtuig t.o.v. de vliegrichting ge-

peild, zoodat de koers op de peiling toegepast moet worden. Een kort voorbeeld moge dit even verduidelijken. Veronderstel, dat het vliegtuig precies naar het Oosten vliegt en een zender gepeild wordt, welke zich ten Zuiden van het vliegtuig bevindt. Wanneer nu de marconist door aan de slinger op de peilschijf te draaien de raamantenne een zoodanige stand gegeven heeft, dat de zender niet meer gehoord wordt, zal blijken, dat het raamvlak precies staat in de richting van de lengte-as van het vliegtuig. De wijzer wijst dan op de binnenschaal 90 graden aan. Dat beteekent echter niet, dat de peiling 90 graden is, doch dat de peiling 90 graden verschilt met de vliegrichting van het vliegtuig. Die vliegrichting is Oost, dus de koers is 90 graden. Om nu de peiling in de kaart te zetten moeten wij nog eens 90 graden op die koers toepassen en krijgen dan 180 graden of Zuid.

Om nu direct de peiling af te kunnen lezen, zonder daaraan nog eenig rekenwerk te besteden, is de buitenschaal van de peilschijf draaibaar gemaakt. Die buitenschaal wordt dan op de voorliggende koers ingesteld. In dat geval zouden wij dan ook onmiddellijk op die schaal 180 graden gevonden hebben.

Ja, ik weet, wat u zeggen wil. U wilt zeggen, dat bij de peiling van het voorbeeld de wijzer met evenveel reden op 270 graden had kunnen staan en dat wij dan ook niets van de zender gehoord zouden hebben, omdat dan alweer het vlak van de raamantenne evenwijdig met de langsas van het vliegtuig gestaan zou hebben. In plaats van in het Zuiden, zouden wij dan de zender juist in het Noorden gepeild hebben. U hebt volkomen gelijk. Wanneer de marconist verder niets zou doen, is er een vergissing van 180 graden mogelijk. Om dit te voorkomen, hoe zal ik u straks uitleggen, dienen de apparaten, die verder op de foto voorkomen. Boven aan de richtingaanwijzer rechts een zeer ingewikkeld uitziend apparaat, hetwelk echter belangrijk bijdraagt tot de wezenlijke verbetering van de

normale peilinstallatie, „das Bedienungsgerät" èn van de ontvanger, èn van de richtingaanwijzer.

Het bedieningsapparaat.

Rechts op het apparaat ziet u twee zwarte knopjes, schakelaars. Het bovenste dient om zoowel gemoduleerde als ongemoduleerde signalen te kunnen gebruiken, het onderste om de geheele installatie in werking te stellen, een in- en uitschakelaar dus. De onderste groote slinger is de afstemslinger. Door deze slinger te draaien ziet men de schaalcijfers als bij een kilometerteller verspringen. Een bij de installatie behoorende afstemtabel maakt het geheel zeer gemakkelijk af te stemmen. Op die tabel staan n.l. de meest geschikte golflengtes opgegeven, met achter iedere golflengte een getal van drie cijfers en de naam van het radiostation, waar die golflengte bij behoort. Men draait nu maar aan de slinger tot het getal van drie cijfers bereikt is en is dan op die golflengte afgestemd. De kleinere slinger is een fijnregeling en dient om het peilminimum zoo scherp mogelijk te kunnen maken. De gekartelde knop rechts onderaan is voor de volumeregeling, waarmede men de geluidsterkte in kan stellen. Verder bevinden zich nog links onderaan twee stekkerbussen voor telefoons. Door nu het zich geheel links bevindende handle op bepaalde standen te zetten, is de installatie voor vier verschillende doeleinden te gebruiken.

A) Voor gewone ongerichte ontvangst. De vaste antenne, die bij de aanlooppeiler een belangrijke rol speelt als hulpantenne, wordt dan aangesloten aan de ontvanger.

Men heeft dus naast de gewone ontvanger steeds de beschikking over een reserveontvanger.

Zou de ontvanger van de normale radio-installatie door de een of andere oorzaak defect raken, dan heeft men dus direct de beschikking over een geheel bedrijfsklare tweede ontvanger met zelfs nog een grooter golfbereik dan de eerste.

B) Voor het nemen van peilingen, hetgeen hiervoor reeds beschreven werd. Hierbij kan nog worden opgemerkt, dat de verschillende metaaldeelen van het vliegtuig hun invloed op de peilingsrichtingen doen gevoelen, zoodat het instrument van te voren geijkt moet worden. De door die metaaldeelen veroorzaakte fouten blijken n.l. constant te zijn in verschillende richtingen. Op een celluloid schijf, welke zich op de binnenschaal van de raaminstelling bevindt, zijn nu de correcties voor deze fouten in de vorm van een diagram aangebracht en wel zoodanig, dat men voor iedere richting onmiddellijk de daarbij behoorende correctie kan aflezen.

C) Voor het *aanvliegen* op een zender door middel van een hoorbare aanwijzing. Men kan hiervoor gebruik maken van *iedere* zender, die binnen het golfbereik natuurlijk, een voortdurende draaggolf uitzendt. En welke zenders zouden daar op het oogenblik beter voor geschikt zijn dan juist de omroepzenders, die bijna den geheelen dag door uitzenden?

Om nu de hoorbare aanwijzing te krijgen of men al dan niet op een zender toevliegt, wordt — nadat de ontvanger op de golflengte van de gewenschte zender is afgestemd — alweer door het linkerhandle op een bepaalden stand te zetten, de raamantenne en de gewone vaste antenne gelijktijdig met den ontvanger verbonden. En — u weet het nu wel — daardoor wordt dan die zender ontvangen met een hartvormig diagram. Een in den ontvanger ingebouwde schakelwals, welke door een motortje wordt aangedreven, zorgt nu, dat periodiek (n.l. twee maal per seconde) de vaste antenne omgeschakeld wordt ten opzichte van het raam. Wat nu volgt vertoont een frappante gelijkenis met het Nederlandsche baken. Wat daarbij gebeurt, gebeurt ook hier. Door dat omschakelen *klapt het hartvormig diagram om.* Op het eene oogenblik ligt dus het maximum aan de eene zijde van het verlengde van het raamvlak, op het volgende oogenblik aan de andere zijde.

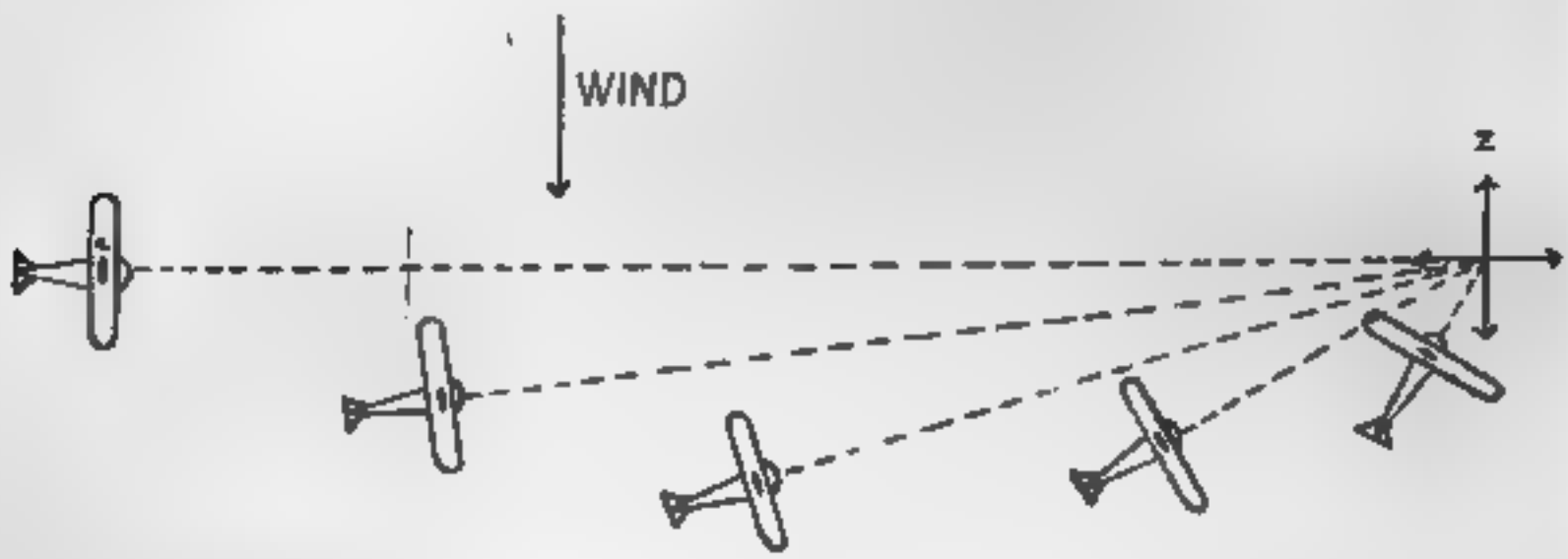
Alleen wanneer *het raamvlak loodrecht staat op de richting van de zender zal men van dit omklappen niets merken en de draaggolf als een voortdurende streep hooren.*
In alle overige standen van het raam zal men de zender in de periode van het omschakelen beurtelings sterker en zwakker hooren worden.
En waar dat overschakelen geschiedt in het rythme punt-streep, zal men al naar den stand van de raamantenne òf een A òf een N ontvangen.
En hiermede is dan het beoogde doel bereikt n.l. het scheppen van een aangegeven koerslijn, die toch de noodige vrijheid laat. In plaats van een gericht radiobaken aan den grond, die slechts voor een enkele richting te gebruiken is, hebben wij zelf een gericht radiobakentje aan boord, dat echter voor *alle* richtingen te gebruiken is.

Het gebruik.

Veronderstel nu, dat men met windstil weer naar een bepaalde zender toe wil vliegen. De raamantenne wordt dan zoo gedraaid, dat het raamvlak loodrecht op de langsas van het vliegtuig staat en de ontvanger op die zender afgestemd. De bestuurder stuurt dan de goede koers als van de zender een aangehouden streep gehoord wordt. Zoodra hij van die koers afwijkt — het aan het vliegtuig bevestigde raam wijkt mee af!! — hoort hij een A als hij naar rechts afwijkt en een N als hij naar links afwijkt, zoodat hij onmiddellijk weer de juiste koers terug kan vinden. Door nu zoo te vliegen dat steeds de aangehouden streep gehoord wordt, zal hij, zooals nu wel duidelijk zal zijn, in rechte lijn naar de zender toevliegen.
Zoodra er echter een zoodanige wind heerscht, dat het vliegtuig drift heeft, wordt het gebruik eenigszins gewijzigd. Zou de bestuurder dan bovenstaande methode toepassen om naar de zender toe te vliegen, dan zou hij dat niet volgens een rechte lijn doen, maar volgens een boog als blijkt uit figuur 16*a*. Met een sterken dwarswind en of

een lang traject zou daardoor behoorlijk omgevlogen worden. Bovendien kan men zich dan geen rekenschap meer geven van de juiste ligging van den gevolgden weg over den grond, hetgeen de noodige gevaren met zich mee kan brengen.

Fig. 16a



a - RAAMANTENNE
Z - ZENDER

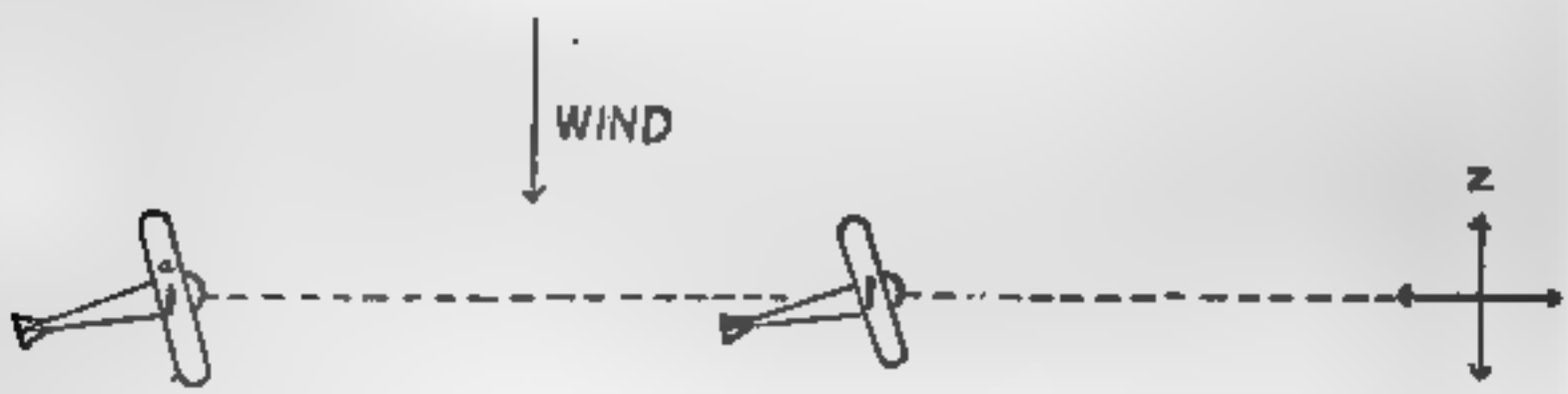


Fig. 16b

Om dit te voorkomen moet de drifthoek op den raamstand toegepast worden.
Tot toelichting moge het volgende dienen: Wanneer de wind van links inkomt en het vliegtuig dus naar rechts weggezet zal worden, zal de vliegtuigbestuurder om een bepaalde plaats te bereiken een koers gaan sturen, die niet meer met de koers in de kaart overeenkomt, maar een afwijking naar links vertoont om het wegzetten te compenseeren. Het juiste bedrag van de hoek, die hij „op moet sturen", de drifthoek, kan hij bepalen met behulp van

de driftmeter. Past hij deze hoek dan toe op de te sturen koers, dan zal blijken, dat het vliegtuig—hoewel niet de kaartkoers gestuurd wordt — toch precies de kaartkoers volgt, dus langs den kortsten weg de plaats van bestemming zal bereiken. Op dezelfde wijze kan een bestuurder op een aanvliegpeiler naar een zender vliegen, wanneer bij van links komende wind, de raamantenne het bedrag van de drifthoek naar rechts, dus met de wijzers van een uurwerk gedraaid wordt. Een eenvoudige schets (zie figuur 16*b*) zal u dit onmiddellijk duidelijk maken.

D) Voor het aanvliegen van een zender door middel van zichtbare aanwijzing. Dit komt in principe geheel overeen met het onder C besprokene. Alleen is er dit verschil, dat het omschakelen van de vaste antenne sneller plaats vindt, n.l. 12 maal per seconde, terwijl nu niet de telefoon verbonden is met den ontvanger maar de richtingaanwijzer, evenals bij het korte golfbaken via een gelijkricht-systeem. Wat echter daarbij wel mogelijk was, n.l. tegelijk gebruik maken van hoorbare en zichtbare aanwijzing is hier bij de aanlooppeiler niet mogelijk. Men kan dus slechts òf het een òf het ander gebruiken.

De richtingaanwijzer is een gedempt uitgevoerde galvanometer, waarvan de verbinding met den ontvanger zoodanig is, dat deze gelijktijdig met het omschakelen van de vaste antenne ook omgeschakeld wordt. Behalve dus weer wanneer het raamvlak loodrecht staat op de richting van de zender, krijgt de richtingaanwijzer in alle andere standen van het raam periodiek een sterkere stroomstoot in de eene richting en een zwakkere stroomstoot in de tegenovergestelde richting. In welke richting de sterkste stroomstoot zal optreden is geheel afhankelijk van den raamstand ten opzichte van de zender. Daar nu het omschakelen in een veel vlugger tempo gebeurt dan bij de hoorbare aanwijzing, kan de wijzer van het aanwijsinstrument de stroomveranderingen niet volgen en een gemiddelden stand innemen aan de zijde van de sterkste

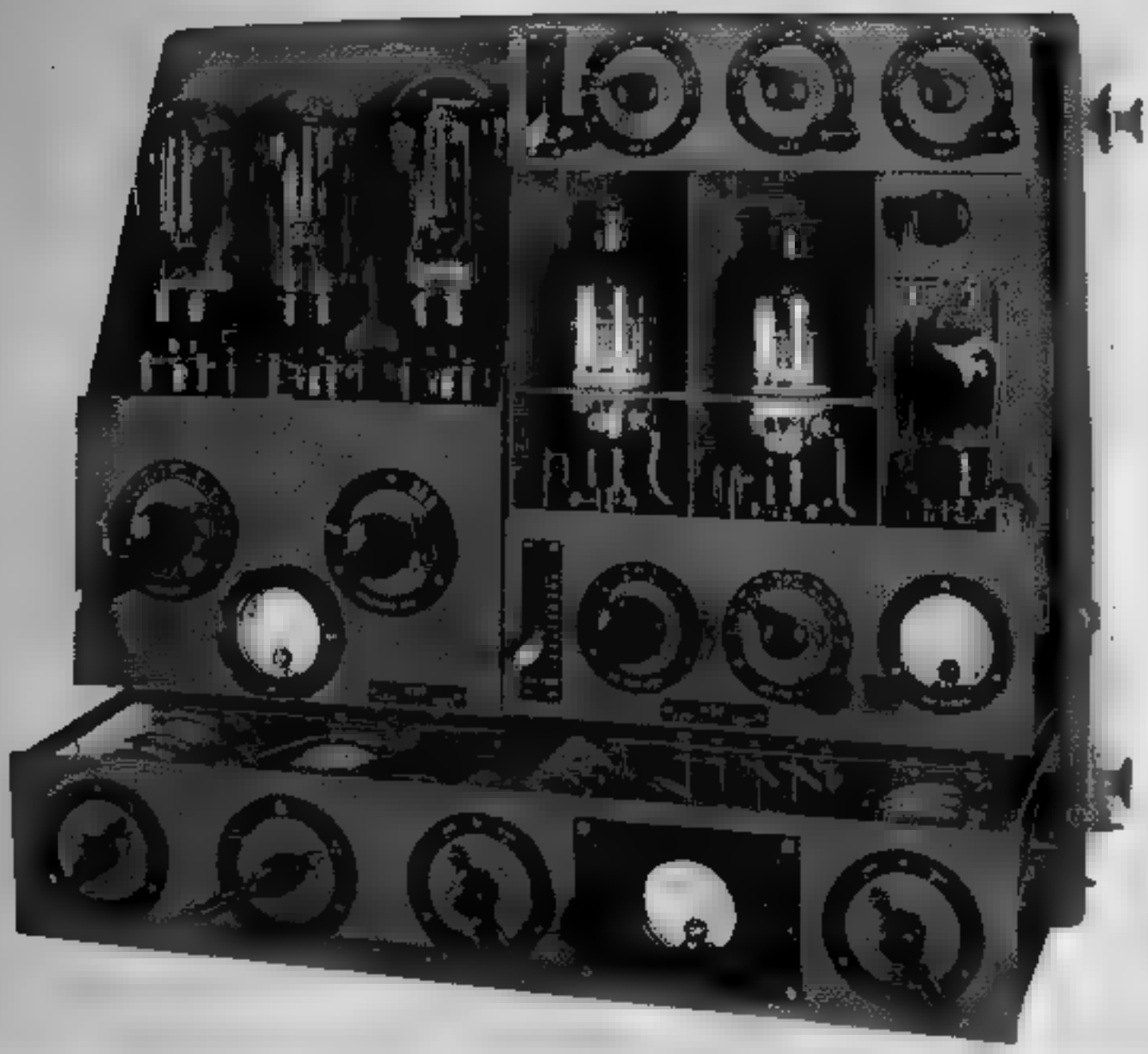
stroomstooten. Het is dus alleen het omklappen van het hartvormig diagram en het daarbij gelijktijdig omschakelen van het aanwijsinstrument dat de uitslag veroorzaakt.
De bestuurder hoeft dus niets anders te doen dan de wijzer van het instrument in middenstand te houden om in rechte lijn naar de zender te vliegen, waarop is afgestemd. Wat raamstand en drift-toepassing betreffen, gelden precies dezelfde regels als werd medegedeeld bij hoorbare aanwijzing.
Nu komen wij eindelijk aan het punt hoe wij kunnen vaststellen, dat wij ons bij een peiling niet 180 graden vergissen. Daartoe gebruiken wij de zichtbare aanwijzing.
Bij een peiling draaien wij de raamantenne om een minimum te krijgen, dus zoodanig, dat het raamvlak loodrecht staat op de richting van de zender, die wij peilen willen. Hebben wij dit gedaan, dan zetten wij vlug het linkerhandle van het bedieningsapparaat op „zichtbare aanwijzing". Onverschillig welke koers het vliegtuig dan voorligt, moet de wijzer van het aanwijsinstrument in het midden blijven staan. Nu bevinden zich boven de schaal van de koersaanwijzer twee pijltjes, die in tegengestelde richting wijzen. Het een is rood gekleurd, het ander blauw. Op de peilschijf zijn ook twee van die tegengesteld gerichte, rood en blauw gekleurde pijltjes aangebracht. Draait men vervolgens de raamantenne in de richting van de roode pijl op de peilschijf, dan moet ook de wijzer van het aanwijsinstrument zich in de richting van de roode pijl gaan bewegen of in de richting van de blauwe pijl, indien men het raam in de richting van de blauwe pijl op de peilschijf had bewogen. Gebeurt dit niet, doch gaat de wijzer een tegenovergestelde richting uit, dan moet men 180 graden op de gevonden peiling toepassen, want dan verschilt de raamstand 180 graden met den juisten stand. Ditzelfde hulpmiddel past men toe bij het aanvliegen op een zender om te controleeren of de raamantenne soms niet 180 graden verkeerd staat. Want dan zou de

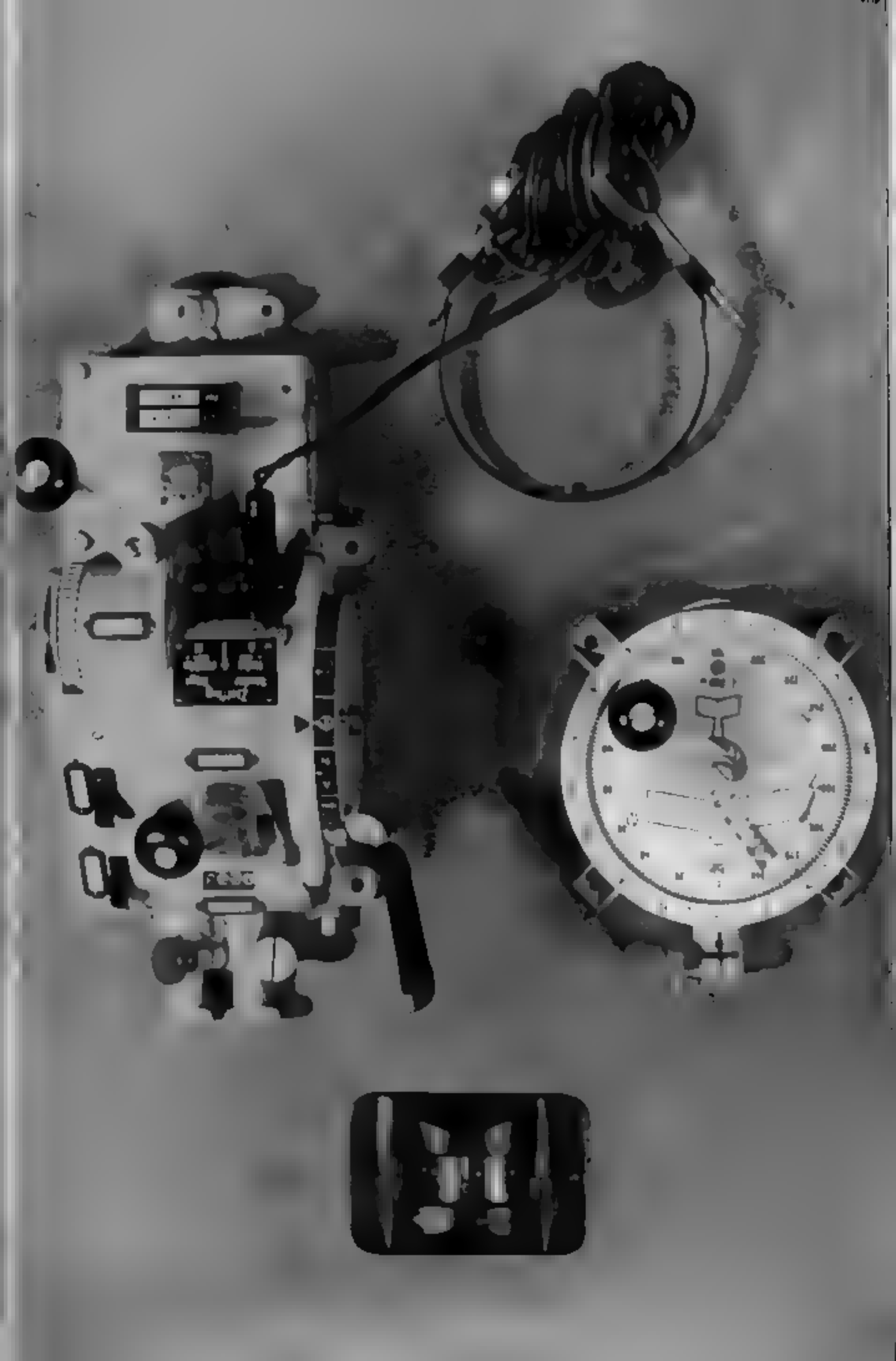
wijzer juist in plaats van naar links naar rechts uitslaan, wanneer men naar rechts van de koerslijn af zou wijken. Of in plaats van een A zou men een N hooren en daardoor steeds verder van de koerslijn afraken.
Bij gebruikmaking van hetgeen onder D geschreven is, zult u makkelijk een verklaring voor de juistheid van dit hulpmiddel kunnen vinden.
Het spreekt vanzelf, dat de aanlooppeiler even goed te gebruiken is om van een zender af te vliegen als om op een zender toe te vliegen. Ook dan kan gebruik gemaakt worden van de hoorbare en zichtbare aanwijzing. De drifttoepassing op de raamantenne wordt dan eenigszins anders, doch dit zal de lezer zelf makkelijk kunnen nagaan, zoodat ik daar niet verder over zal uitweiden.
Wanneer wij nu nog even de voordeelen van de aanlooppeiler releveeren, dan is wel het voornaamste voordeel, dat men zich met behulp van deze installatie een groote mate van onafhankelijkheid van de radio-peilstations op den grond schept en daardoor deze stations belangrijk kan ontlasten, wat vooral bij het zich nog steeds uitbreidende luchtverkeer van groot belang is.
Verder wordt het den bestuurder door de aanwezigheid van de aanlooppeiler veel gemakkelijker gemaakt een beslissing te nemen ten aanzien van het ontwijken van ongunstige weersomstandigheden, zware buien b.v. Nadat het slechte weer is omzeild, kan hij weer doodeenvoudig de richting naar bepaalde zendstations bepalen en zoodoende weer zonder zoeken op de juiste koers komen. Tevens kan de richting van onweersbuien soms uit de luchtstoringen bepaald worden, door de peiler.
Daar staat echter tegenover, dat luchtstoringen bij het vliegen op de zichtbare aanwijzing, de wijzer soms uit kunnen doen slaan, zonder dat dit zijn oorzaak vindt in een koersafwijking.
Niet alleen tijdens de vlucht, maar ook wanneer men een noodlanding heeft moeten maken en in het onzekere ver-

De N.S.F. radiozender V.Z. 11 in geopenden toestand. Links lange golf-, rechts kortegolfzender. O.a. in gebruik op de F 36. (Foto N.S.F.)

keert, waar men zich bevindt, kan de peiler goede diensten bewijzen bij het vaststellen van de plaats.
Andere tegenkomende vliegtuigen kunnen gepeild worden, waaruit onmiddellijk geconcludeerd kan worden of er gevaar voor een botsing bestaat.
Waar in bergterrein de ligging van peilstations vaak niet zoodanig gekozen kan worden, dat de peilingen in alle richtingen betrouwbaar zijn, bieden eenige omroepstations of andere constante draaggolfzenders vaak een waardevolle aanvulling van de navigatie-hulpmiddelen.
Een nadeel is, dat — nu de vaste antenne zulk een groote rol speelt als hulpantenne voor de aanvliegpeiler — men voor de normale radio-installatie uitsluitend de beschikking heeft over de sleepantenne. Daar staat echter tegenover, dat terwijl de bestuurder koers stuurt op de aanvliegpeiler, toch de marconist op de gewone ontvanger met sleepantenne kan blijven uitluisteren naar weerberichten en eventueele andere berichten, die voor de navigatie van belang zouden kunnen zijn.
Op het oogenblik is het bij het gebruik van de aanlooppeiler een nadeel, dat de voor het gebruik geëigende zenders omroepzenders zijn. Deze zenders bevinden zich n.l. nooit op een vliegveld en in den regel ook niet op de lijn, die twee vliegvelden met elkaar verbindt. Het heelemaal in rechtelijn vliegen van vliegveld tot vliegveld met behulp van de aanvliegpeiler is daardoor dus in de meeste gevallen nog onmogelijk. Dat het nu reeds een uiterst waardevol navigatiehulpmiddel blijkt te zijn, is zeker, vooral door het geweldig groote aantal radio-omroepstations, welke zich in Noordwest Europa bevinden. Om van Schiphol naar Berlijn te komen met behulp van de aanlooppeiler kan men b.v. eerst gebruik maken van de sterke Deutschlandzender, die iets ten Zuidoosten van Berlijn ligt. Deze zender is zelfs vanaf Margate op de Oostkust van Engeland reeds zeer goed te gebruiken! De lijn Schiphol-Deutschlandzender loopt nu precies over

Zendergedeelte van de V.R. 18 geopend. Rechts onder op voorpaneel knop om golflengtes in te stellen. In het midden variometer. (Foto N.S.F.)





Hannover. Zoodra men nu in de buurt van Hannover is, gaat men over op de omroepzender van Berlijn zelf, die midden in de stad ligt, maar niet zoo krachtig is. En dan — nog vóór de stad bereikt is, kan onafhankelijk van de aanlooppeiler de ontvanger van het korte golf-landingsbaken bijgezet worden. Is het vliegtuig binnen de werkingssfeer van dit baken gekomen, dan zal het wijzertje van de andere koersaanwijzer naar de een of andere zijde beginnen uit te slaan. De omroepzender wordt in de steek gelaten en rechtstreeks vliegt men nu op Tempelhof af. Zoodoende is een vliegtuigbestuurder in staat zonder eenig zicht zijn vliegtuig langs bijna den kortsten weg van Schiphol zelf naar Tempelhof te loodsen.

In het algemeen is het zoo wel mogelijk in Europa een vliegtuig tot vlak bij een vliegveld te brengen en dan over te gaan op het radiobaken van dat vliegveld, maar.... Er zijn radio-omroepstations, die eenige uren per dag sluiten! En ook het nachtvliegen begint zich meer en meer uit te breiden, terwijl men juist 's avonds bij het later worden één voor één de omroepstations uit den aether hoort verdwijnen.

Daarom geloof ik dan ook stellig, dat wanneer aanvliegpeilers door de verschillende luchtverkeersmaatschappijen opgenomen zullen worden in de normale radio-uitrusting van hun vliegtuigen, het niet lang meer zal duren of op de vliegvelden zullen ongerichte zenders neergezet worden, die dag en nacht in bedrijf zijn en een voortdurende draaggolf uitzenden. Er zal dan tevens een systeem uitgedacht worden om tegelijk die golf te gebruiken voor het overseinen van de voor de navigatie noodige berichten, terwijl de zenders van de verschillende vliegvelden onderling zooveel in golflengte zullen verschillen, dat storingen of vergissingen uitgesloten zijn. En deze voortdurend uitzendende bakens zullen den weg wijzen aan alle vliegtuigen met een aanlooppeiler.

Want voor de zeer nabije toekomst biedt de aanloop-

Koersaanwijzer, peilschijf en bedienings-apparaat van de „Telefunken"-aanlooppeiler.

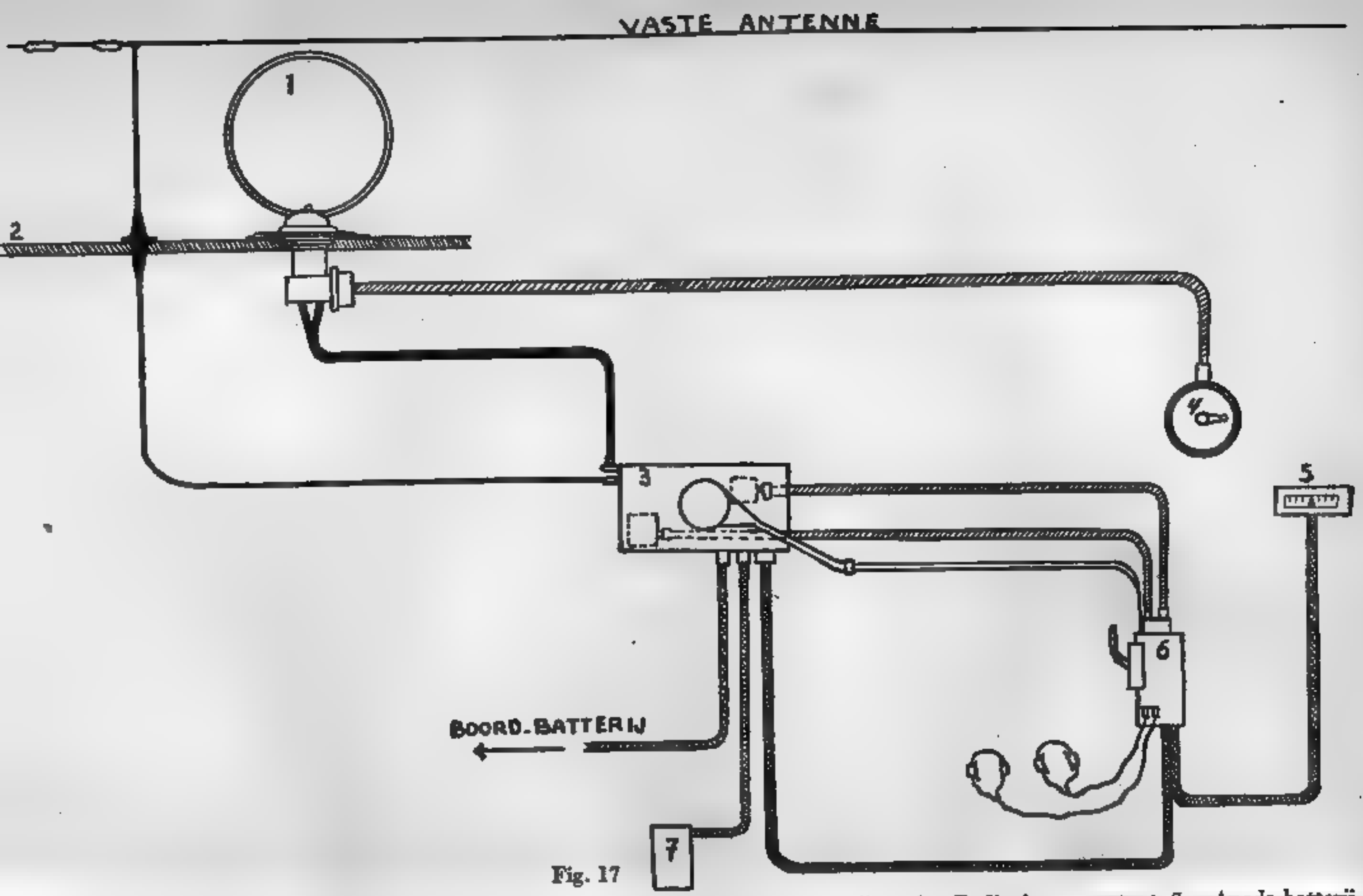


Fig. 17

1 = Ring. 2 = Ontvanger. 3 = Pol-bijl. 4 = Kopspoelen. 5 = Bedienings-apparaat. 7 = Anode-batterij

peiler ook nog een ander voordeel! De installatie is n.l. bijzonder geschikt om met den automatischen piloot verbonden te worden. In plaats van, dat in het A- of N-gebied een wijzer uit zal slaan in de een of andere richting, zal een klein servo-motortje aan het werk gezet worden, dat de roeren in de een of andere richting zal bewegen, zoodat automatisch de juiste koers gestuurd zal worden tot het doel bereikt is. Op die manier uitgerust hebben al enkele machines in Duitschland, Engeland en Amerika gevlogen. Het bestek laat echter niet toe en het geheel verkeert nog te veel in een proefstadium om er hier reeds een beschrijving van te geven.

De aanlooppeiler biedt ook de mogelijkheid de teekens van de Nederlandsche bakens zichtbaar te maken. Voorwaarde is dan echter, zooals u gemakkelijk kunt inzien, dat precies op de bakenkoerslijn gevlogen wordt.

Als laatste voordeel — maar dat is meer een grapje — zou ik willen noemen, dat door in de passagierscabine een aantal telefoonstekkers aan te brengen, die op de aanlooppeiler zijn aangesloten, bij mooi weer, wanneer men het zonder de aanvliegpeiler kan stellen, men de passagiers kan laten luisteren naar de mooiste radio-programma's, terwijl zij vol bewondering neerstaren op het voorbij glijdende landschap.

Tenslotte geeft figuur 17 een overzicht van den geheelen installatie-bouw in een vliegtuig.

VI. HET NUT VAN RADIO VOOR SPORT- EN ZWEEFVLIEGTUIGEN

Uit het voorgaande hebt u kunnen zien hoe men er in geslaagd is voor de luchtvaart door middel van de radio verschillende prachtige navigatiehulpmiddelen te scheppen, waardoor niet alleen bij de verkeersmaatschappijen een hooge dienstregelmaat gewaarborgd wordt, maar ook belangrijk bijgedragen wordt tot veilig vliegen.
Merkwaardig genoeg ziet men maar hoogst zelden een sportmachine, die een radio-installatie aan boord heeft.
Nu zult u zeggen, dat sportvliegers radio in hun vliegtuig niet zoozeer noodig hebben; zij hoeven geen dienstregelmaat te onder houden en als het leelijk weer is blijven zij lekker thuis. Terwijl je moeilijk kunt verlangen, dat een sportvlieger zich ook nog gaat bekwamen tot radio-telegrafist. Dat is allemaal waar, maar hebt u wel eens bedacht, dat waar het vliegtuigen in de lucht betreft er niet het minste verschil is of dat vliegtuig nu een sportmachine of een verkeersvliegtuig is, wanneer dat vliegtuig in slecht weer raakt? En dat de sportvlieger niet altijd tevreden is met cirkelen rond een bepaald vliegveld, maar ook wel eens groote overlandvluchten gaat maken om een bepaald doel te bereiken? En dat hij dan in ons klimaat misschien wel met mooi weer van huis kan gaan, doch dan nog lang niet zeker is of het op de plaats van bestemming bij aankomst ook zulk mooi weer zal zijn? Hoe nuttig zou dan niet een kleine eenvoudige telefonieontvanger aan boord kunnen zijn, voor welker bediening niet de minste radiokennis noodig is!!
Waalhaven! Een mooie herfstdag met frissche wind, die groote grijze wolken heel hoog aan den lichtblauwen hemel doet verglijden. De sportvliegers profiteeren van den mooien dag en de instructeurs zijn druk aan het lessen. Telkens weer komen de kleine grijze machines landen, schijnen slechts aarzelend aan den grond te willen komen

en nog vóór de ongelooflijk kleine uitloop tot een einde is gebracht, roffelt de motor alweer volgas en schiet het slanke grijs opnieuw rap de hoogte in.
Tot de les afgeloopen schijnt en na een laatste vlotte landing het sportkistje naar het gebouw van de luchtvaartschool taxiet. Maar neen, alleen de instructeur stapt uit. Er worden een paar vlaggetjes aan de machine gebonden en: „Doe het nu maar eens alleen; starten een bocht draaien en dan weer komen landen. Als het net zoo gaat als het den heelen morgen gegaan is, zijn wij meer dan tevreden. Vooruit maar!"
Ik heb niets te doen, moet wachten op een machine, die mij naar Schiphol terug zal brengen en blijf vol belangstelling toekijken, hoe de leerling, die vlot naar de startplaats taxiet en er lustig op los start, zijn eerste solo-vlucht zal volbrengen.
Zelden heb ik zooveel verschillende gevoelens op iemands gelaat kunnen aflezen, als hetgeen het gezicht van den instructeur weerspiegelt, nadat zijn leerling het luchtruim gekozen heeft.
Met oogen vol intense spanning volgt de instructeur de evoluties van het vliegtuigje. Zijn trekken drukken achtereenvolgens goedkeuring, angst, hoop, woede en vertwijfeling uit.
„Trappen, trappen dan toch, meer voetenstuur, meer voetenstuur, meer voetenstuuuuur!!" hoor ik hem plotseling tusschen zijn tanden sissen. Wanhopig drukt hij zijn beide handen tegen het hoofd, draait zich dan bruusk om. „Dat kan ik niet langer aanzien!" Verbluft kijk ik naar boven, waar de leerling naar mijn meening vrij aardig de opdracht volvoert.
„Dat je daar naar moet kijken, zonder er iets aan te kunnen doen is toch wel zoo afschuwelijk," zegt de instructeur tegen mij. „Je krijgt er gewoon grijze haren van. Den heelen morgen maken zij keurige bochten en perfecte landingen, zonder dat je één aanmerking behoeft te maken

en niet zoodra zitten zij alleen in de kist of zij halen de gekste dingen uit zonder dat ze het zelf weten. Maar ja, je kunt hen nu eenmaal niets meer vertellen en iederen keer hou je je hart maar weer vast en ben je maar weer blij als ze heelhuids naar beneden komen."

Waarom geen eenvoudige telefonie-ontvangertjes aan boord van die vliegtuigen!

Het summum van eenvoudigheid zal voldoende blijken te zijn. Een drielampsontvangertje b.v. met een zeer beperkt golfbereik is voldoende. Met een paar droge batterijen voor de gloeispanning en de anodespanning gaat alles makkelijk in het bagageruim vlak achter de bestuurdersplaats. Een eenvoudige vaste antenne over het vliegtuig, een knop om den ontvanger in- en uit te schakelen, benevens een telefoonstekker binnen het bereik van den bestuurder en de installatie is gereed. Het geheel hoeft niet meer dan hoogstens een twaalf kilo te wegen, welk gewicht dus niet het minste bezwaar vormt. Voor de bediening van dezen radio-ontvanger is net zoo min radiokennis noodig als om thuis de radio b.v. op Hilversum af te stemmen. Nu nog een telefonie-zender met niet grooter werkingssfeer dan voldoende is om de naaste omgeving van het vliegveld te bestrijken op één vaste golflengte, zoodanig geplaatst, dat de bedienende instructeur de vlucht van den leerling kan volgen en de sportvlieger kan door de telefoon precies dezelfde mondelinge aanwijzingen ontvangen van zijn instructeur, als hij gewoon was te krijgen, toen deze nog met hem mee vloog. Om dat te bereiken, wordt voordat de leerling naar boven gaat de ontvanger nog even op de zender afgestemd.

Nu kan er tegenin gebracht worden, dat een leerlingsportvlieger, die voor het eerst door zijn instructeur „losgelaten" wordt, niet meer dezelfde is, als degeen, die nog even van te voren met den instructeur aan boord de keurigste bochten en landingen uitvoerde. En dat hij tijdens die eerste solovlucht te veel in spanning verkeert

en in beslag genomen wordt door zijn streven het bijzonder goed te doen om acht te slaan op hetgeen hem door de radio voor aanwijzingen worden gegeven. Ik geloof echter juist, dat door de mogelijkheid van aanwijzingen geven de leerling zich veel geruster zal gevoelen en niet zoo zeer in een andere toestand raakt. Hij zal met veel meer vertrouwen vliegen en daardoor net als met den instructeur aan boord in het geheel geen fouten maken, waardoor ook de aanwijzingen achterwege kunnen blijven. Denkt u zich nu maar eens in met hoeveel zelfvertrouwen de leerling de volgende solo-vlucht zal gaan maken, zelfs al zou er dan in het geheel geen radio aan boord zijn. En zelfvertrouwen is *de* belangrijkste factor in het leven van een vlieger.

Dezelfde radio-ontvanger kan nu gebruikt worden bij het maken van eenigszins uitgestrekte overland-vluchten, waarbij men niet altijd zeker is van te ontmoeten weersomstandigheden. Sportvliegers toch zullen vliegen niet geleerd hebben om doelloos vluchten rond een vliegveld te blijven uitvoeren, maar het vliegen beschouwen als een middel om op een sportieve en aangename manier en bovenal vlug en veilig een andere plaats te bereiken. En al gauw komt het verlangen op eens een langere vlucht te maken naar een ander vliegveld, om op die manier eens wat van de wereld te zien of om zoo zonder veel tijdverlies zaken te kunnen afwikkelen.

Een radio-ontvanger aan boord beteekent dan een belangrijke veiligheidsfactor. Er is gelegenheid hen te waarschuwen voor slecht weer, zoodat zij nog bijtijds kunnen terugkeeren of een ander vliegveld opzoeken.

Om hen die waarschuwingen te kunnen geven is het noodzakelijk, dat de internationale telefoniegolf binnen het golfbereik van den ontvanger valt. Een golfbereik van 800—900 meter b.v. zou bovendien nog het voordeel bieden, dat de morseteekens-kennende sportvlieger belangrijke gegevens uit het telegrafie-verkeer op 900 meter

zou kunnen oppikken en onder bepaalde omstandigheden op de Nederlandsche bakens zou kunnen landen. De bediening van den ontvanger wordt er niet minder eenvoudig door.

Zooals u zult weten hebben de radio grondstations buiten een telegrafie-zender ook nog een telefonie-zender ter beschikking, die hoewel telefonieverkeer met vliegtuigen in de lucht hoe langer hoe minder begint te worden, toch nog voor onmiddellijk gebruik gereed is. Gaat nu een sportvlieger een overlandvlucht maken, dan wordt dit gemeld aan de radiostations langs de route met het verzoek om gedurende den tijd, dat de vlucht maximaal zou kunnen duren enkele keeren een weerbericht uit te zenden op de telefoniegolf en wel speciaal als er weersverslechtering op zou treden. Die weerberichten zouden dan natuurlijk blind uitgezonden moeten worden, daar het vliegtuig niet in staat is antwoord te geven en de ontvangst te bevestigen. Als er nu voor gezorgd is, dat voor het vertrek de ontvanger op de internationale telefoniegolf is afgestemd, wordt op die manier voorkomen, dat de sportvlieger op zijn langen tocht onverhoeds door slecht weer overvallen wordt.

Ook voor de zweefvliegers kan een radio-ontvanger aan boord een zeer nuttig instrument zijn. Natuurlijk niet bij het lessen, zooals dat bij de motorvliegtuigen het geval is, want dat geschiedt hier op een heel andere wijze. Eŕ is feitelijk geen sprake van het „loslaten" van een leerling-zweefvlieger. Vanaf het begin maakt hij zijn kleine sprongetjes alleen, zal zelfs zijn A- en B-brevet halen, ja, in bergland, waar men niet in de noodzakelijkheid verkeert gebruik te moeten maken van een motorvliegtuig voor een sleepstart, het C-brevet en zijn heele zweefvliegersopleiding voltooien zonder ooit een instructeur met zich mee naar boven te hebben gehad. Dit voordeel vervalt geheel bij de zweefvliegerij.

Nu echter het zweefvliegen zich met geweldige sprongen

ontwikkelt en men een aan volmaaktheid grenzende kennis omtrent het ontstaan en de waarde van verschillende luchtstroomingen begint te krijgen, behooren ook lange overlandvluchten niet meer tot de verbeelding.
En nu krijgt de radio niet alleen nut om voor slecht weer te kunnen waarschuwen zooals dat bij de motor-sportvliegerij ook het geval is, maar heeft ieder weerbericht op zich zelf een onschatbare waarde. De ervaren zweefvlieger kan uit ieder goed opgesteld weerbericht onmiddellijk concludeeren waar stijgwinden, waar valwinden te verwachten zijn en daarnaar zijn vlucht verder regelen, zoodat hij op de vlugste en zekerste wijze zijn doel zal bereiken. Radio bij de sport- en zweefvliegerij bevordert dus niet alleen de veiligheid, maar maakt ook het aantal mogelijkheden grooter! Dat men het nut in de sport- en zweefvliegerkringen inziet, bewijzen wel de steeds weer terugkeerende proeven en de enkele Nederlandsche machines, die werkelijk met een keurige radio-installatie uitgerust zijn.

VII. BESLUIT

En hiermede ben ik aan het einde van dit boekje over radio ten behoeve van de luchtvaart gekomen. Uit een overstelpende hoeveelheid stof heb ik een moeilijke keuze moeten doen. Overstelpend en moeilijk, omdat de verkeersluchtvaart en de radio zóó innig verwant aan elkaar zijn, dat zij niet steeds zijn te scheiden. Het radio-lengte en breedte punt heb ik b.v. niet behandeld, daar dit meer zuivere luchtvaartnavigatie is, waar radio op de tweede plaats komt. Dit leek mij buiten de bedoeling van dit boek te vallen. En zoo zijn er nog enkele onderwerpen, welke mij beter leken niet te behandelen, teneinde de indrukken van den lezer niet te vertroebelen. Het faseverschil bij radiogolven b.v. en het verschil, dat er bestaat tusschen een radiopeiling en een rechte lijn in de kaart. In ieder geval hoop ik daarmede bereikt te hebben, dat zelfs iemand zonder het minste verstand van radio eenig begrip verkregen zal hebben hoe en waarom radio voor de luchtvaart zoo oneindig nuttig is.

De volgorde van de behandelde onderwerpen heb ik zoodanig gekozen, dat daaruit de logische ontwikkeling van het geheele radio-systeem parallel aan het moderne streven in de luchtvaart op te maken is.

Tenslotte moet ik nog een belofte gestand doen. Bij de behandeling van de radiobakens heb ik n.l. gezegd, dat dàn eerst vanzelfsprekend blindlandingen gemaakt zouden worden, wanneer òf het geheele landingsproces van instrumenten af te lezen zou zijn, òf....

Of de geheele landing *automatisch* geschiedt. Wanneer in plaats van het uitslaan van wijzers kleine servo-motortjes gaan draaien, die het vliegtuig in de dikste mist onbe-

rispelijk op de juiste plaats op den grond zetten. En zegt u niet, dat dit toekomstplannen zijn, die nog ver, heel ver in het verschiet liggen. Want ik wed, dat u nog niet zoo heel lang geleden in de krant over geheime proefnemingen op dit gebied in Engeland gelezen zult hebben. Waaruit wel blijkt, dat radio het onmogelijke mogelijk maakt!!

Ziet de volgende bladzijden voor bijzonderheden, betreffende de andere deeltjes in deze serie.

MEULENHOFF'S LUCHTVAARTSERIE

Bibliotheek voor de Luchtvaart

„Dit wordt een waardevolle collectie, die Luchtvaartboekjes-„serie van Meulenhoff!". *Het Vliegveld.*

Reeds verschenen:

ZWEEFVLIEGEN

Theorie en Practijk

door W. M. VAN NEYENHOFF en IR. C. W. A. OYENS

met vele foto's en teekeningen, prijs f 0.95

„Op duidelijke vlotte wijze, hebben de beide, bij uitstek des-„kundige schrijvers in ruim 100 pagina's alles van het zweef-„vliegen verteld, wat van het eigenlijk zweven te vertellen valt, „dit alles verduidelijkt door een groot aantal figuren, voorzien „van goede hollandsche verklaringen. Behandeling vinden de „theorie, de bouw van de voornaamste soorten zweefvlieg-„tuigen, de verschillende startmethoden en de diverse soorten „stijgwinden". *Het Vliegveld.*

HET VLIEGTUIG I

Opbouw en Werking

en

HET VLIEGTUIG II

Materiaal en Constructie

door J. H. W. VAN DER MUELEN,

Ass.-Bedrijfsleider der K.L.M.

beide deelen met vele foto's en teekeningen

Prijs f 1.10 per deel

„Ook deze twee deeltjes zijn door iemand geschreven, die in „het vak thuis is, die er, om zoo te zeggen, in groot gebracht „is. Van der Muelen behandelt de stof technisch populair, met „maar 'n beetje formule geleerdheid erin. In elk deeltje staan „vele schetsen en teekeningen". *Het Vliegveld.*

„Wij gelooven niet, dat wie deze beide deeltjes aandachtig heeft „doorgewerkt nog vele geheimen der vliegtuigconstructie zal „dienen te ontraadselen. De schrijver heeft zijn vlotte, duide-„lijke uiteenzetting gebaseerd op een groot aantal teekeningen, „nog aangevuld door keurig foto-materiaal". *Telegraaf.*

MEULENHOFF'S LUCHTVAARTSERIE

LUCHTHAVENS

AANLEG EN INRICHTING

door H. FUCHS

Vlieger der K.L.M.

en een voorwoord van

U. F. M. DELLAERT

Havenmeester van Schiphol

Met vele foto's en teekeningen

Prijs f 1.10

Grepen uit den inhoud:

I. Algemeene Inleiding.
II. Het Landingsterrein.
III. De Nachtverlichting.
IV. De Verkeersdienst.
V. Technische Diensten en Bedrijfsstoffen.
VI. De Radio-, Weerberichten-, Haven-, Stations- en andere diensten.
VII. Overzicht en Kaartjes van de Luchthavens en Routelichten in Nederland.

Evenals de vorige boekjes, is ook dit werkje weer zeer goed verzorgd. Mooie foto's, duidelijke teekeningen en een prettige druk. Behalve van de inrichting van vliegvelden, vertelt de heer Fuchs op onderhoudende manier over alles wat zoo hoort bij den gronddienst van een luchthaven. Aan het einde vinden wij een overzicht der luchthavens en routelichten in ons land met twee duidelijke kaartjes.
Een handig en goed boekje, dat niet alleen iederen sportvlieger, maar ook iedereen, die eenig belang stelt in het luchtverkeer, behoort te lezen èn te bezitten. *De Vliegwereld.*

Verder verscheen bij denzelfden uitgever:

WIJ VLIEGEN OM DE WERELD

Groote Vliegtochten over Werelddeelen, Bergen en Zeeën, waarin o. a. opgenomen de MELBOURNE-RACE

DOOR

H. P. GEERKE

met een voorwoord van

A. PLESMAN

Directeur der N.V. Koninkl. Luchtvaart Maatschappij

Rijk geïllustreerd naar photografieën

VIERDE DRUK

Prijs ingenaaid f 1.10 — Gebonden f 1.90

Een boek om steeds bij de hand te hebben, in vlotte en boeiende stijl vertelt de schrijver ons over werelddeelen, bergen en zeeën. Hij behandelt achtereenvolgens: De eerste vliegers, Willey Post, Balbo, Elly Beinhorn, Lindbergh, de Mount-Everest-vlucht etc. en ten slotte: „*Hoe Nederland de lucht veroverde*". Een uitstekend boek. *Telegraaf.*

De heer PLESMAN zegt in zijn Voorwoord:

Het Boek „Wij vliegen om de Wereld" zal zeker zijn weg naar de lezers vinden, daar dit op prettige wijze verhaalt van de grootewereldvluchten welke tot heden zijn ondernomen. De groote mogelijkheden van het gebruik van het vliegtuig spreken uit deze verhalen wel zeer duidelijk. De eerste vluchten welke de grootste bewondering afdwongen zijn nu reeds dagelijksche ondernemingen geworden.
De luchtvaart maakt spoedig geschiedenis en wij hopen dan ook dat de lezers het stuk geschiedenis dat door den Heer Geerke op zoo'n prettige wijze is behandeld, zullen genieten.

Dit boek zal worden gelezen en herlezen, het hoofdstuk „Hoe Nederland de Lucht veroverde" doet ons hart sneller kloppen. De uitgever J. M. Meulenhoff zal van deze uitgave plezier beleven, wij voorspellen dit boek zelfs in deze ongunstige tijden, meerdere drukken. De foto's zijn in één woord, schitterend. *Haagsche Post.*

Verkrijgbaar in iederen boekhandel.